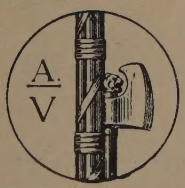
MINISTERO DELL'ECONOMIA NAZIONALE

NUOVI ANNALI

DELL'AGRICOLTURA

ANNO VII



ROMA
PROVVEDITORATO GENERALE DELLO STATO
Libreria
1927

Enot. ANGELO LONGO
già Direttore della R. Cantina sperimentale di Velletri

COLTIVAZIONE DELLE UVE DA TAVOLA NELL'AGRO ROMANO

Primi risultati.

Nel 1923, per iniziativa di un valoroso bonificatore del ferrarese, il dott. Carlo Malaguti, si costituiva in Roma la « Parvus Ager » *Società Italiana per la Produzione delle Uve alimentari nell'Agro romano* (1). Invitato ad assumere la direzione tecnica, accettai il difficilissimo incarico, non solo con piacere, ma con entusiasmo, perchè mi si offriva l'occasione, da molti anni auspicata, di iniziare la coltiva-

Fig. 1. — Insolia parchitana, potata alla Guyot. Vitigno di vigore e fertilità medii.

(1) *Parvus ager mira abundantia* è il motto adottato dalla Società.

zione industriale delle uve da tavola nell'Agro suddetto valorizzando di preferenza le zone più aride di esso.

Un trentennio di pratica e di osservazioni sulle terre di detta plaga mi hanno convinto che, proprio i più deprecati *cappellacci* di origine vulcanica (1), nelle speciali condizioni climatologiche della regione,

Fig. 2. — La stessa vite della fig. 1 a completa caduta delle foglie.

costituiscono un ambiente adattissimo per la produzione di uve da tavola, ottime sotto tutti i riguardi.

Però, mettere a coltura l'Agro romano e più specialmente i suoi cappellacci, per farne delle vigne che vivano e producano, non è facile impresa, perchè, a prescindere dall'ambiente quasi vergine e

(1) Sono di una compattezza di poco inferiore a quella dei tufi da costruzione, e costituiti da pozzolane, da lapilli e da altri materiali, alle volte semplicemente aggregati, altre volte cementati, con ceneri della stessa origine e resi compatti dalle acque di pioggia e dal lungo abbandono. Sono quasi impenetrabili alle radici delle piante e poco permeabili all'acqua, per cui, date le scarse e mal distribuite precipitazioni (autunno e inverno), difettano molto di freschezza durante l'estate.

Una volta dissodati, sotto l'azione degli agenti atmosferici, si sminuzzano facilmente, dando un terreno abbastanza fertile, alle volte fertilissimo, dotato di ottime proprietà fisiche.

che, già scarso di tradizioni agricole in genere, è privo affatto di una tradizione viticola, s'incontrano difficoltà di ogni genere.

La mia Società infatti, iniziando i suoi impianti, ha dovuto affrontare e risolvere diversi problemi e, primo fra tutti, quello importantissimo e fondamentale della siccità estiva che, per sei o sette anni su dieci, può compromettere in tutto od in parte la produzione (1).

Fig. 3. — Turchesca o Baresana, potata alla Guyot.
Vitigno vigorosissimo e fertilissimo.

Come è noto, nell'Agro romano, le pioggie sono scarse non solo (600 a 800 mm. all'anno), ma mal distribuite, perchè cadono in gran parte di autunno e d'inverno, mentre non piove affatto o scarsamente dal marzo al settembre.

Data l'impossibilità d'irrigare, si pensò di correggere il difetto di

(1) Per formarsi un'idea della condizione in cui vengono a trovarsi, d'estate, le vigne dell'Agro romano e zone limitrofe, piantate sui cappellacci scassati a mano o a macchina alla profondità non superiore al metro, bisogna visitarle durante il solleone. Le piante, strozzate dall'arsura, hanno le foglie pallide od ingiallite e molte di quelle più basse secche addirittura; i grappoli, nei casi più gravi, sono secchi e neri, altrimenti sono stremenziti e cogli acini grinzosi, specialmente verso le estremità del grappolo e delle sue ramificazioni (*incodettiti* come dicono i vignaroli castellani).

freschezza col mezzo indiretto, che vado raccomandando da molti anni, dello scasso totale, spinto ad una profondità eccezionale.

Con esso si può ottenere la tesorizzazione di tutta l'acqua di pioggia, che, con gli ordinari lavori, va a finire in gran parte al mare, allo scopo di costituire una sufficiente riserva idrica.

Perciò, tenuto conto delle speciali condizioni agrologiche della

Fig. 4. — La stessa vite della fig. 3 a completa caduta delle foglie.

Campagna romana e per altre buone ragioni, ritenni che uno scasso reale, spinto fino alla profondità di m. 1.50 a 2.00, poteva garantire sufficientemente le nostre piantagioni dai danni della siccità e fu stabilito senz'altro di eseguirlo. Ma, un dissodamento così profondo è oggi impossibile con i mezzi meccanici, ed anche a mano, a prescindere dall'enormità della spesa, s'incontrano non poche nè lievi diffi-

coltà pratiche, prima fra tutte il difficile e faticoso paleggiamento della terra dal metro e trenta in giù.

Si pensò quindi di ricorrere agli esplosivi coi quali fu raggiunto sufficientemente lo scopo, ma attraverso una serie di difficoltà di ogni genere che superammo solo dopo otto mesi di prove e di dispendio. Le più gravi le incontrammo nella foratura del terreno per la posa delle mine a 2 metri di profondità. Per questo lavoro, apparen-

Fig. 5. — Sabalkanskoi, potato alla Guyot.
Vitigno vigoroso e di fertilità media.

temente facile, non essendo stato possibile, in un primo tempo, di eseguirlo a mano, ricorremmo all'uso delle macchine perforatrici, utilizzando alcuni tipi già noti e facendone costruire uno nuovo a bella posta.

Riuscito lungo, difficoltoso e dispendiosissimo anche l'uso delle macchine, fu ritentata la prova della foratura a mano raggiungendo, in questa seconda ripresa, abbastanza bene lo scopo, ma anche qui dopo molte difficoltà e perdite di tempo.

Per queste, per la difficile provvista degli esplosivi e per altre peripezie, i lavori, iniziati nel novembre 1923, solo nel giugno successivo, ossia dopo ben otto mesi, ci diedero il primo pezzo di terra scassato abbastanza regolarmente alla profondità di m. 1.50 a 1.75.

Intanto, considerata l'impossibilità di avere il terreno pronto per la piantagione in epoca normale, si pensò ad una lunga e speciale conservazione del materiale viticolo che era stato approntato, mettendolo in frigorifero e mantenendovelo ad una temperatura di + 4 o 5° C. e ciò per poterlo utilizzare, in tutto o in parte, appena possibile, e sia anche con grande ritardo, pur di non perdere completamente l'annata.

Fu così che tra la fine di giugno e i primi di luglio 1924 (precisamente il 4 di luglio), si procedette alla piantagione di un migliaio di

Fig. 6. — La stessa vite della fig. 5 a completa caduta delle foglie.

barbatelle innestate di viti per uva da tavola, costituenti una collezione di una ventina di buone varietà.

Fu data la precedenza a quest'impianto sia per utilizzare il materiale più importante e di maggior valore e sia per costituire subito nell'azienda un vigneto di piante madri per la produzione delle marze, che non è facile procurarsi in quantità sufficiente ed averle sicuramente autentiche.

Prolungando, per così dire, artificialmente l'inverno di ben quattro mesi, con la conservazione in frigorifero, si raggiunse completamente lo scopo proposto di non perdere l'annata, perchè le viti, aiutate

solo con qualche irrigazione, dopo pochi giorni dalla piantagione avevano i teneri germogli in piena e rapida crescenza che nell'inverno successivo diventarono tralci ben maturi di uno sviluppo che non aveva nulla da invidiare a quello di un ottimo pastino piantato in tempo normale.

Nella stagione seguente, 1924-25, furono potate ad un solo sperone di tre gemme e lasciate in selvatico, ossia con tutta la ricca vegetazione di germogli primari e secondari mai diradata nè mai spuntata e che raggiunse uno sviluppo veramente eccezionale. Per questo

Fig. 7. — Chasselas mousqué in potatura di allevamento. Vitigno debole e di fertilità media o scarsa.

fatto, nella stagione in corso, un buon terzo delle viti fu messo a frutto e circa un centinaio steso a cordoni orizzontali permanenti di ben due metri di lunghezza.

Qual sia stato il loro comportamento e sviluppo lo provano sufficientemente le fotografie qui riprodotte (1), le quali però non dicono

(1) Sono state prese, nella tenuta di Roma Vecchia. Le viti, ripeto sono state piantate il 4 luglio 1924 e fotografate in settembre e dicembre 1926. Si trovano su cappellaccio costituito in gran parte di pozzolane grigie e dissodato cogli esplosivi.

Per dare un'idea più esatta della grossezza dei fusti e del vigore dei tralci, in alcune di esse vi è, per termine di paragone, una stecca di diplometro della lunghezza to-

abbastanza della bellezza dell'uva e nulla della sua squisitezza, paragonabile solo a quella dei migliori prodotti pugliesi e siciliani.

Anche la maturazione risultò alquanto precoce, con un anticipo di dieci a quindici giorni su quella delle stesse varietà coltivate a Velletri e nei vicini Castelli romani, pur trattandosi della prima, cospicua produzione di viti giovanissime.

Ma più di questa stupiva, e stupisce ancora di più oggi, a com-

Fig. 8. — Chasselas doré in potutora di allevamento.
Vitigno debole e di fertilità scarsa.

pleta caduta delle foglie, lo straordinario vigore dei ceppi e dei tralci. Ai primi si darebbe un'età doppia o tripla di quella che effettivamente hanno, ed in quanto ai secondi, molti di essi hanno raggiunto

---

tale di centimetri 24 e della larghezza di mm. 12, purtroppo illeggibile nella fotografia, ed in altre un doppio decimetro.

Per ogni vitigno sono indicati il vigore e la fertilità, perchè meglio risulti che la magnifica produzione e il rigoglioso sviluppo si sono avuti così nelle varietà robuste come in quelle deboli.

Capi a frutto e cordoni sono piegati su filo di ferro zincato steso a trenta centimetri da terra, ben visibile nelle fotografie. Con questo termine di paragone non è difficile stabilire che numerosi grappoli di Regina, Turchesca e Sabalkanskoi hanno raggiunto i 35-40 centimetri di lunghezza.

dai 5 agli 8 metri di lunghezza, con grande sviluppo di ramificazioni secondarie ed un diametro, che anche a qualche metro dall'inserzione, è di parecchi centimetri.

Per rendersi conto più esatto dell'ingrossamento raggiunto dal fusto, che fu rapidissimo nell'ultima stagione, e dello straordinario sviluppo dei tralci si osservino attentamente le figure 4, 7, 8, 9, 11,

Fig. 9. — Panse precoce in potatura di allevamento.
Vitigno di vigore e fertilità medii.

nelle quali è ancora visibile un moncherino secco dello sperone (S) lasciato nell'ultima potatura.

Ma la cosa più rimarchevole e che maggiormente confortò, nella speranza di un completo successo degl'impianti sociali, fu lo stato delle viti durante il solleone, il triste periodo in cui l'Agro romano fa più dolorosamente sentire le conseguenze della sua aridità arrestando qualsiasi vegetazione. Le nostre viti invece, non solo non si fermarono nel loro sviluppo, ma seguitarono ad allungare le ramificazioni come se fossero in pieno maggio o giugno, conservando un bel verde di salute in mezzo alla circostante arsura.

Evidentemente, con lo scasso profondo, s'era raggiunto pienamente lo scopo di tesorizzare l'acqua di pioggia a costituire quella

riserva idrica su cui le piante hanno potuto e potranno fare assegnamento durante la siccità.

Un tal fatto di capitale importanza pel bonificamento agrario dell'Agro non è il solo che merita di essere rilevato: ve n'è un altro d'interesse anche maggiore e più generale, in gran parte conseguenza

Fig. 10. — Razaki rosso in potatura di allevamento. Vitigno vigoroso di fertilità media o scarsa.

del primo: l'utilizzazione, cioè, dei cappellacci che dai più si vorrebbero condannati a perpetuare lo squallore che ancora circonda la Capitale d'Italia.

È infatti opinione diffusa che quei tufi sieno sterili al punto da rendere vano qualsiasi tentativo di riduzione a coltura. Ebbene, io ho sempre creduto, e credo ancor meglio oggi, che la sterilità dei cappellacci sia in gran parte esagerata, perchè non giustificata dalla

loro origine, non confermata dalla loro composizione chimica ed oramai smentita da numerose prove colturali (1).

Credo piuttosto che si confonda la *sterilità* con *l'aridità*. Questa sì che esiste e genera la prima, perchè quando le piante restano prive per lunghi mesi, non soltanto del primo fra gli alimenti, l'acqua, ma *corpora non agunt nisi soluta*, del solvente e del mezzo di trasporto e di diffusione di tutti gli altri che esse prendono dal terreno, si capi-

Fig. 11. — Salamanna, potata alla Guyot.
Vitigno di vigore medio o scarso e di fertilità media.

sce che non possono vivere o vivacchiano stentatamente. In queste condizioni anche le terre più ricche del mondo sembrano sterili.

---

(1) Grosso modo si può dire che sono sufficientemente provvisti, ed alle volte ricchi di elementi utili alle piante e specialmente di potassa, i cappellacci che i pratici designano col nome di *occhio di pesce*, che sono di colore marrone, più o meno carico, o gialliccio e caratterizzati da una pallinatura, più o meno fitta, di puntini bianchi di leuciti. Sono invece piuttosto poveri i cappellacci costituiti quasi esclusivamente di pozzolane rosse o grigie e di lapilli; ma anche questi, dissodati, si riducono in un terreno sciolto dotato di ottime proprietà fisiche. Con opportune lavorazioni e concimazioni e specialmente con l'uso dei sovesci, anche essi diventano terre buonissime.

Ho già rimarcato, a proposito delle nostre viti, che le uve da esse prodotte erano anche di sapore squisito e tale da produrre la più gradevole impressione in quanti l'assaggiarono (1).

Il merito precipuo di questo fatto, come della precocità di maturazione, spetta certamente al sole, che regna sovrano sulla Campagna romana, e poi alla potassa di cui son ricche le terre di origine vulcanica.

Così, la serbevolezza e la resistenza ai lunghi viaggi, rimarchevole nelle uve dei cappellacci, sopratutto di quelli più magri, sono naturale conseguenza della relativa povertà di *humus* che questi rivelano e del clima caldo ed asciutto.

Concludendo mi è sembrato che i fatti esposti non fossero privi d'importanza per i bonificatori dell'Agro romano in genere e più specialmente per quelli fra essi che si accingono ad impiantare vigne e frutteti; perciò ho creduto opportuno di pubblicarli.

Avrò peccato forse di soverchia precipitazione?

Spero di no, e non per solo interesse personale, ma perchè, da appassionato agricoltore, pieno di illimitata fiducia nella generosità della nostra *alma parens*, vorrei veder realizzata una speranza che fervidamente accarezzo da lungo tempo (2). Vorrei, cioè, che fra pochi

---

(1) Nel settembre 1926 fra le molte altre, si ebbe anche la visita graditissima del prof. Sannino, l'autorevole ampelografo, già direttore della R. Scuola di viticoltura di Alba ed ora della R. Stazione enologica di Asti, il quale, recatosi subito dopo a Terracina, ebbe a dichiarare a quei bravi e fortunati coltivatori, che il loro famoso moscato, coltivato nei cappellacci di Roma Vecchia, era più squisito di quello prodotto nell'Agro terracinese.

(2) Nel 1915 fui incaricato d'impiantare nell'Agro romano uno dei tre frutteti sperimentali ed industriali voluti dall'illustre e benemerito senatore Raineri, allora Ministro per l'Agricoltura. Esso doveva sorgere accanto al R. Vivaio di viti americane di S. Onofrio in Campagna che, come si sa, è in piena zona di cappellaccio fra i più aridi dell'Agro. Ebbene, fin d'allora, accettando l'incarico, feci osservare che, salvo discrete eccezioni, l'Agro suddetto non era la zona più indicata per fare della pomicoltura propriamente detta, ma che invece si prestava benissimo per la coltivazione delle uve da tavola. Proposi quindi che l'Istituto dovesse specializzarsi in questa coltura per servire di esempio ai bonificatori, per studiare le attitudini, selezionare e diffondere le migliori varietà, per provare, far vedere e consigliare i più adatti sistemi di coltivazione e di potatura, di conservazione, trasformazione ed imballaggio, ecc. delle uve da pasto, ma, soprattutto, per fornire ai privati, preferibilmente in barbatelle innestate, il materiale necessario per gl'impianti, insieme ad una maestranza esperta nella coltivazione di dette uve, due deficienze, in via di eliminazione alle quali si deve in gran parte se è raro nell'Agro romano vedere qualche vigna ben impiantata e razionalmente coltivata.

anni l'Agro romano, valorizzando le zone più deprecate, diventasse il maggiore o, quanto meno, uno dei maggiori centri di produzione di uve da tavola fra le più belle, le più squisite e le più serbevoli d'Italia, in quantità tale da soddisfare non solo il fabbisogno della Capitale, ma anche da mandarne fuori e specialmente all'estero dove il prodotto

Fig. 12. — Besgano nero a m. 0,50 sulla fila, in potatura di allevamento. Vitigno vigoroso ed assai fertile.

agricolo più italiano d'Italia, salvo poche lodevoli eccezioni, non fa bella mostra di se.

E un'altra speranza, che sta all'apice delle mie aspirazioni colturali, mi dispiacerebbe assai di veder delusa, quella cioè della produzione di buone uve da tavola per l'inverno.

Credo di non andare errato nel ritenere la Campagna romana come una delle regioni d'Italia agrologicamente più adatte per questa produzione, che richiede appunto terreni piuttosto magri e clima asciutto e temperato, specialmente d'inverno.

L'Italia importa dall'estero (Spagna, Francia, Belgio e California) quasi tutta l'uva fresca che consuma durante l'inverno e se, dal punto di vista economico, tale importazione rappresenta un valore trascurabile, moralmente è umiliante per la prima nazione viticola del mondo, per l'*Enotria terra*.

Vi sono tutte le condizioni necessarie per ottenere in casa nostra anche questo prodotto e se, per deficienza di ferro e di combustibili fossili, non potremo fare concorrenza alle nordiche serre calde, per le produzioni forzate, abbiamo nel sole, di cui siam ricchi, una sorgente

Fig. 13. — Insolia parchitana in sacchetti di velato per difenderla dagli uccelli e dagl'insetti.

(Quello degli uccelli e delle vespe è un malanno più grave di quanto si crede e colpisce non solo le uve dei pionieri dell'Agro romano, ma di chiunque pianta vigne in campagna aperta o coltiva uve precoci anche in zone intensamente vitate. L'uso dei sacchetti di velato, e non di carta, costituisce il migliore mezzo di difesa).

inesauribile di energie che, opportunamente sfruttate, ci potrebbero far raggiungere risultati presso a poco identici.

È quanto spero di poter dimostrare fra qualche anno se la fortuna mi assisterà.

Dott. MARIO MARIANI
Ispettore Generale tecnico

COME SI SVOLGE LA BONIFICA AGRARIA DELL'AGRO ROMANO E PONTINO

L'applicazione delle leggi sul bonificamento agrario obbligatorio ai territori laziali meriterebbe un'ampia trattazione; mi limiterò quì ad illustrare, in rapida sintesi, quanto si è fatto e cosa resti a fare nella vasta zona di terreno che circonda la Capitale, e come si svolgerà la bonifica agraria nell'Agro pontino.

L'Agro romano, e cioè la superficie censuaria delle tenute appartenenti al Comune di Roma, già per la sua estensione di 188 mila ettari ha un peso non lieve sulla intera superficie agraria e forestale del Lazio e Sabina che, in seguito alla nuova ripartizione provinciale dello scorso gennaio, è stata portata a ettari 1.601,000. E se all'Agro romano, vero e proprio, si aggiungono, come si devono aggiungere, le altre zone viciniori che, successivamente, sono state sottoposte alle stesse leggi di bonifica agraria obbligatoria, quali l'Agro pontino, l'alta Valle del Tevere, i territori dei Comuni di Anzio e di Nettuno, si arriva ad un comprensorio di circa 308 mila ettari, che rappresenta quasi una quinta parte dell'anzidetta superficie agraria forestale del Lazio e Sabina.

Ma non è solo per l'entità territoriale che la bonifica dell'Agro romano assurge a speciale importanza; è il problema in se stesso, per i suoi riflessi igienici, economici e sociali, che la pone in primo piano, come uno dei maggiori problemi odierni della Capitale, si che essa desta sempre più l'attenzione di pubblici poteri e di studiosi.

Una speciale legislazione, che deve essere ritenuta ancora oggi la più perfetta in materia di bonifica agraria, si è andata formando per la valorizzazione dell'Agro romano: dalla prima legge idraulica Baccarini del 78 che dichiarò di pubblica utilità, nell'interesse della nazione, la bonifica di questo territorio per provvedere al miglioramento

igienico della città e della campagna di Roma, a quella dell'83 che stabilì l'obbligatorietà della trasformazione agraria di una zona per un raggio di circa 10 chilometri dal centro di Roma e previde la sanzione dell'esproprio per gli inadempienti, a quella Baccelli del 1903, che alla pura e semplice obbligatorietà con la sanzione dell'esproprio, contrappose larghi incoraggiamenti ed aiuti, fino alle più vicine leggi del 10, del 19, del 21, del 26.

Da questo corpo di leggi, ai proprietari e conduttori di fondi sono man mano derivate queste non piccole facilitazioni:

I – Mutui di favore al 2,50 % per la esecuzione di opere fondiarie, ammortizzabili in quarantacinque anni, decorrenti dalla scadenza del primo quinquennio.

II – Esonero decennale dall'imposta sui nuovi fabbricati e sui terreni (quando su questi risultino compiute tutte le opere di bonifimento ed i miglioramenti agrari prescritti); e dalla tassa sul bestiame mantenuto nelle nuove stalle.

III – Riduzione delle tasse di registro e ipotecarie sui contratti di affitto e sugli atti di compra-vendita fatti ai fini del bonificamento.

IV – Esenzione da qualunque imposta, tassa e dazio, per il periodo di venti anni, a favore dei centri di colonizzazione e di borgate rurali.

V – Premi e sussidi, fino al 25 % della spesa, per la costruzione di strade poderali, per la provvista di acqua potabile e di irrigazione, per la costruzione di centri di abitazione rurale, per l'acquisto di apparecchi e per l'esecuzione di lavori di dissodamento meccanico, nonchè per favorire qualsiasi iniziativa utile agli scopi del bonificamento.

VI – contributo del 30 % sull'importo di opere di risanamento idraulico.

Viene fatto di chiedersi a questo punto: perchè mai, nonostante le predette facilitazioni, dalle quali altre regioni avrebbero tratto immediati cospicui benefici, l'Agro romano si è così lentamente orientato verso la trasformazione colturale e l'incremento agricolo?

È opportuno, a sfatare errate opinioni di osservatori troppo fugaci, approfondire questa domanda.

Il problema del bonificamento della campagna romana è stato quanto mai arduo e complesso a giudizio di economisti, agronomi e

pratici spassionati. Basta riportarsi a vent'anni or sono per sapere quali erano i bisogni dell'Agro romano e per giudicare dei risultati in esso conseguiti. Un regime idraulico in pieno dissesto, uno stato di malaricità assai grave e diffuso fino alle zone basse di Roma, come quelle di San Paolo e dei Prati, un terreno a prevalente formazione vulcanica, con tufi affioranti e sottile strato arabile, con l'aggravante di un clima a tipo meridionale sub-arido, una viabilità deficientissima e solo in senso radiale (le antiche vie consolari), pochi caseggiati rurali disseminati in vasti tenimenti, popolazione stabile ridotta a poche migliaie di anime, che durante l'estate era costretta in gran parte a trasferirsi in Abruzzo, sfruttamento agricolo limitato a radi turni di semina di granturco, di grano e di avena; tutto il resto del territorio destinato a una patriarcale industria armentizia, basata unicamente sulla produzione spontanea. Tali erano gli ostacoli alla creazione dell'ambiente nel suo inscindibile binomio uomo e terra.

Ma un'altra grave difficoltà si aggiungeva. Questa campagna romana, così bella e pittoresca per taluni, così squallida ancora per altri, non è già, come si è potuto ritenere dall'indagatore superficiale, una terra a basso reddito e di scarso valore. Essa ha dato e dà invece una notevole utilità economica *individuale*, segnatamente per l'alto reddito *netto* dell'industria ovina: questa fiorente industria viene esercitata — come è noto — dal mercante abruzzese, per il quale è somma fortuna poter disporre, d'inverno, nell'Agro romano di una vegetazione erbacea, spontanea e ricca di vari poteri, così che il pascolo iemale viene pagato a caro prezzo.

È del prof. Brizi — attuale Direttore Generale dell'Agricoltura — una indagine economica eseguita nel 1912 in Agro romano sopra un gregge ovino di quattromila capi, costituente un capitale (compresi gli equini di scorta e gli attrezzi) di circa 120.000 lire. Orbene, da questa indagine, che — mutati i valori della moneta — è sempre corrispondente, risulta che i prodotti annui si aggiravano sulle 105 mila lire con un reddito lordo avvicinantesi quasi all'anzidetto capitale di lire 120 mila. Le spese annue (pascolo eccettuato) erano di circa 45 mila lire così che lo sbilancio attivo, di circa 60 mila lire, in rapporto alla superficie totale del pascolo, dava — allora con la lira oro — un prezzo di trasformazione del pascolo stesso, utilizzato dal mese di ottobre a quello di giugno, di lire 75 per ettaro, al netto di spese generali e di industria, di interessi, di ammortamenti, di infortuni, di imposte, ecc.

Come si vede, al primo ostacolo, derivante dall'ambiente, si aggiungeva la lotta del profitto di intrapresa agricola, contro la bruta ma alta rendita pascoliva.

E pertanto non deve meravigliare se l'Agro romano, nonostante gli accennati allettamenti delle leggi, le quali in nome della convenienza della società umana reclamavano da esso il massimo prodotto *lordo*, continuò a dare, per molto tempo, il massimo prodotto *netto*, attaccandosi sempre più alla vita pastorale dell'Appennino e formando con questa regione una stretta interdipendenza, al fine di permettere la circolazione dei grandi e medi greggi ovini, cercanti pastura iemale nelle vaste distese dell'Agro e transumanti di estate sugli alti pascoli originari.

Pareva che la via buona non si dovesse trovare. Nelle imposizioni ministeriali di investimenti fondiari e di migliorie agrarie, gli interessati vollero vedere l'abbandono dell'economia pastorizia. Perfino tra i tecnici si dubitò se convenisse o meno insistere nella trasformazione di questo agro che da natura pareva fatto per l'assoluto dominio della pecora.

Gli è che come tutte le grandi opere anche la bonifica della campagna romana doveva procedere per tappe e queste tappe segnano il cammino compiuto.

La tappa iniziale è stata naturalmente la più lunga e la meno produttiva di utili effetti. Essa va dal 78 al 1907 e si limita alla preparazione legislativa e allo studio dell'ambiente. La legge del 78 si era dimostrata insufficiente nei riguardi del miglioramento agrario; a questo volle provvedere quella dell'83, rendendolo obbligatorio, ma senza fornire mezzo alcuno per conseguirlo; solo la legge del 1903 e il T. U. del 1905 assicurarono ai proprietari mezzi ed aiuti adeguati e dettero al Governo e al Comune nuovi e più importanti compiti: costruzione di strade di bonifica, credito fondiario–agricolo, impianti di condotte mediche, istituzione di scuole elementari, ecc.

Ma dal 78 al 1907, salvo il risanamento idraulico, interessante principalmente le basse valli litoranee e particolarmente Maccarese, Ostia e Isola Sacra, che fu eseguito a cura e a spese dello Stato, nessun progresso si potè realizzare nei riguardi della trasformazione agraria della zona di 43,800 ettari assoggettata a bonifica obbligatoria.

Solo poche tenute, che vanno segnalate a titolo di benemerenza dei rispettivi proprietari — quali la Cervelletta, la Grotta Perfetta, le

Tre Fontane, Pratica di Mare, iniziarono volonterosamente la bonifica agraria e fornirono magnifica prova di tecnica e di attività bonificatrici.

È colla seconda tappa — che va dal 1907 al 1921 — che veramente ha inizio lo svolgimento della bonifica della campagna romana.

Provvedutosi al necessario studio delle singole tenute nei riguardi geognostici e colturali, nel periodo 1907-11 erano seguite le notificazioni ministeriali degli obblighi di bonifica per quasi 200 tenute, rappresentanti la predetta zona di circa 44 mila ettari.

Tali notificazioni, che potettero sembrare angariche in un ambiente così poco preparato al miglioramento, nella prima attuazione di un regime vincolista che andava ad interessare un campo di attività privato, si limitarono a rendere obbligatorio un piano di opere fondiarie e di sistemazioni colturali, e principalmente a stabillire che, in ogni tenuta, dovessero dimorare tante famiglie, essere mantenuti tanti capi di bestiame ed essere coltivata, a coltura continua avvicendata, una certa parte di terreno. Niente lotta alla pecora, cui era riservata una superficie pascoliva sempre abbondante, logica gradualità di programmi, congruo termine per la esecuzione dei lavori, previsto di massima in cinque anni.

Alle notificazioni era ammessa tuttavia facoltà di ricorso e i piani primitivi furono generalmente emendati.

Giunti così alla determinazione del piano definitivo di bonificamento, si cominciò a passare dai progetti alle opere, ma si può aggiuugere che ciò avvenne senza entusiasmo. L'obbiezione tacita o confessata dell'agricoltore riluttante a cambiare sistemi patriarcali e di resa sicura con sistemi moderni, costosi e di resa non sperimentata *in loco*, era questa: le razionali rotazioni agrarie apportano bensì maggiore massa di prodotti, ma la rendita netta diminuisce. Di qui la titubanza a sacrificare la rendita ricardiana, estratta in alte dosi con il solo anticipo della spesa di un contratto di vendita d'erba, mentre il maggior reddito ottenibile con altri sistemi esigeva un forte anticipo di attrezzatura fondiaria fissa, di opere e di capitale industriale. Epperò i primi mutui di favore al 2,50 % richiesti e concessi dal 1907 al 1910 furono appena 35 e per un importo complessivo al disotto di 5 milioni di lire.

Le aziende dell'Agro continuavano a imperniarsi sul pascolo e sulla produzione del fieno con cerealicoltura saltuaria per la rottura dei vecchi prati, e le nuove case e le nuove stalle, costruite sotto l'im-

pero della legge, restavano vuote o semivuote. Era il carro innanzi ai buoi.

Ad ovviare alle persistenti difficoltà intervenne provvidamente la legge Raineri del 1910 che, mirando sopratutto al ripopolamento della campagna e al miglioramento dell'industria zootecnica, oltre che consentire l'estendimento delle disposizioni delle leggi precedenti ad altre tenute dell'Agro romano e ai territori di comuni finitimi a quello di Roma, autorizzò la costruzione di centri di colonizzazione o di borgate rurali, fondò l'Istituto Zootecnico Laziale e istituì la Cassa di Colonizzazione per l'Agro romano, collo scopo di erogare premi e sussidi per qualunque iniziativa utile ai fini del bonificamento e della colonizzazione.

Nuovi piani di bonifica possono essere così redatti per una zona di altri 26 mila ettari circa, e cominciano a sorgere nell'Agro le prime borgate rurali; quella della Magliana nel 1911 per 38 famiglie, quelle della Bufalotta e Monti di S. Paolo nel 1913 per oltre 100 famiglie, quelle di Barbuta e Settecamini, nel 1914, per 60 famiglie di coltivatori, oltre quelle addette ai pubblici servizi.

Intanto, nel 1912 si introducono nella campagna romana i potenti apparecchi disgregatori delle formazioni litoidi, e alle Tre Fontane e alle Falcognane mostrano il loro miracolo, la conquista cioè di 40-80 cm. di terra arabile, al posto della nuda roccia tufacea, il così detto *cappellaccio*.

E poichè il terreno sconvolto dai grandi monovomeri del Fowler non permette il facile inerbimento spontaneo del pascolo, diventa necessario che si applichi una rotazione con cereali, rinnuovi e foraggere coltivate.

Entra in campo con ciò l'erba medica, che permette l'esistenza della stalla lattifera e consente tra ottobre e febbraio un più abbondante pascolo ovino. Pure nel 1913 — prima che altrove — si inizia il miglioramento della cerealicoltura, con l'introduzione delle sementi elette, e l'agricoltore si accorge alfine, che con i nuovi perfezionamenti tecnici, è possibile un nuovo stato di cose: la coesistenza della pastorizia e della coltura a carattere industriale.

Perciò, dal 1910 al 1914, i centri rurali sorgono più rapidamente e più volonterosamente: lo Stato, che ha preparato il piano regolatore delle nuove strade ne inizia la attuazione con i primi 33 chilometri e concede ai proprietari nuovi mutui di favore per la costruzione di case e di stalle per altri 10 milioni di lire.

Il successo comincia a delinearsi: l'Agro romano si sta incamminando verso la sua redenzione agraria.

Ma interviene la grande guerra. L'esercito operante trae anche dall'Agro le energie migliori e la mancanza di braccia determina un rallentamento in tutte le opere di trasformazione, particolarmente di quelle a carattere fondiario.

Dal 1915 al 1921 non si concedono più che 12 mutui di favore per un importo di L. 3.465.000. Le costruzioni dei nuovi fabbricati rurali restano però quasi sospese: unico impulso è dato alla produzione granaria, che viene dichiarata obbligatoria per assicurare l'approvvigionamento del Paese.

È una parentesi per la bonificazione dell'Agro romano, e la parentesi si prolunga purtroppo nel periodo oscuro di agitazioni e di incertezze che seguì alla guerra vittoriosa.

Siamo finalmente alla terza tappa che va dal 1921 ad oggi, e questa tappa, per unanime consenso dei pratici, è anch'essa vittoriosa e risolutiva.

Altre due leggi, quelle del 1919 e del 21 erano venute ad integrare la precedente legislazione e ad ampliarne la portata.

Con tali provvedimenti si autorizzava ancora l'estendimento delle leggi per l'Agro romano ai terreni dell'Agro Pontino, all'alta Valle del Tevere e ai territori dei comuni di Anzio e Nettuno per una ulteriore superficie di ettari 115 mila; si consentiva la costruzione di centri di colonizzazione o di gruppi di almeno dieci poderi, nonchè di centri abitati anche se destinati a famiglie non addette all'agricoltura, semplificando le procedure di espropriazione; si sottoponevano ad approvazione da parte del Ministero i contratti agrari per la coltivazione delle terre soggette a bonificamento obbligatorio; si conferiva al Governo la facoltà di rivedere i vecchi piani nella primitiva zona di 44 mila ettari; si assoggettava infine a bonifica obbligatoria, tutta la residua parte del territorio del Comune di Roma.

Non c'era più da legiferare: si trattava di agire. Con rinnovato vigore diede l'esempio lo Stato ed è proprio in quest'ultimo periodo:

che si accelera lo sviluppo della rete stradale di bonifica, portandola a 198 chilometri;

che si rivedono i vecchi piani di bonificamento, prescrivendo nuove importanti opere e si notificano gradualmente i piani ad altre tenute, per un complesso di circa 140 mila ettari;

che si creano altre 4 borgate rurali a Centocelle, Ottavia,

Tor Sapienza, San Cesareo, borgate che danno ricovero a 247 famiglie;

che si costituiscono 10 centri di colonizzazione con 146 poderi a coltivazione intensiva di 10-12 ettari in media per podere. Sui 1543 ettari costituenti tali centri di appoderamento, vivono oggi più di 200 famiglie e si allevano più di 1500 capi di bestiame grosso, in prevalenza lattifero, pur essendo stata lasciata larga parte a colture specializzate di ortaggi e di frutta: e l'esempio dato dallo Stato, con la inserzione della piccola nella grande proprietà, è seguito dai privati, talchè, tra frazionamenti coattivi e spontanei, si raggiunge attualmente un complesso di oltre 6 mila ettari;

che si favorisce l'estendersi dei dissodamenti, promuovendo la costituzione di apposita Società e concedendo mutui e premi per i lavori stessi. Fino al 1925 operarono in campagna romana 17 apparecchi da dissodamento: nell'anno 1926 essi sono diventati una quarantina, e più di 20 mila ettari di terreno, di cui oltre 5 mila dal luglio 1925 al dicembre 1926, sono conquistati per sempre alla coltura;

che si concedono ai proprietari mutui di favore per la bonifica agraria posta a loro carico. Dal 1° luglio 1921 al 31 dicembre 1926, sono accordati 398 mutui per un importo complessivo di lire 158.511.315. E a dimostrare il ritmo sempre più accelerato impresso a tale servizio dal Governo Nazionale, va rilevato che solo negli ultimi tre semestri (1° luglio 1925-31 dicembre 1926) sono accordati 103 mutui per L. 65.384.334.

che si assegnano premi, contributi e sussidi con i fondi della Cassa di Colonizzazione per un ammontare di oltre 12.000.000 di lire;

che si favorisce sempre più, a mezzo della benemerita Cattedra ambulante di agricoltura, la diffusione, tra gli agricoltori, dei più sani principi di tecnica agricola.

E pure in questo ultimo periodo che il Governatorato di Roma (che più ancora potrà farlo in avvenire coi nuovi mezzi ottenuti) ha provveduto all'impianto e all'organizzazione nell'Agro dei necessari servizi pubblici, quali le delegazioni rurali, le stazioni sanitarie, le scuole elementari; e ha concorso, per mezzo della propria Azienda, a diramare, in campagna, quella energia elettrica che ha aperto nuovi orizzonti per la ricerca dell'acqua ad uso potabile e di irrigazione, senza di che sarebbe stata vana ogni più ardita iniziativa.

A tanta attività di pubblici poteri hanno corrisposto in verità, è doveroso riconoscerlo, gli agricoltori interessati nella loro maggioranza.

Una coscienza nuova si è venuta formando e a voler citare esempi di pratiche e convenienti trasformazioni ci sarebbe l'imbarazzo della scelta: ma sopratutto lodevoli e caratteristiche sono quelle compiute da taluni nuovi proprietari di tenute — già possessori di greggi, pastori di razza — i quali all'antica industria ovina, mantenuta inalterata, hanno saputo innestare una agricoltura delle più progredite, anche a base di prato irriguo, di orto e frutteto.

Una indagine economica fatta oggi su terreni in tale ruota di coltivazione, ove il medicaio è fittato a « mezz'erba » dall'ottobre a metà febbraio per 1000-1100 lire l'ettaro, ove il frumento sfruttante le grandi risorse chimiche delle terre vulcaniche, finalmente completate dal ricco *humus* delle foraggere leguminose e dall'apprestamento fisico e meccanico di lavori più razionali, attinge, specialmente se di razze elette, alte e costanti produzioni; ove l'orto integra tale organico complesso aziendale, sia esso specializzato, sia in largo turno con la medica irrigata; una indagine economica, dunque, stabilisce che in tal modo, nell'Agro romano, la questione economico-sociale del grande reddito lordo e quella economico-individuale del grande reddito netto sono risolte armonicamente e in pieno.

Giorno per giorno, cerchia sempre più larga di agricoltori pensa che mantenere il pascolo spontaneo colla sua cerealicoltura di rinnuovo, di fronte al prato artificiale pascolato e falciato, con i suoi avvicendamenti ad alte produzioni, è un pessimo affare. E la legge sulla bonifica dell'Agro romano ha raggiunto i suoi scopi, in quanto non tracciava vie arbitrarie allo svolgersi di un fatto economico, ma creava il presupposto tecnico e finanziario per lo sviluppo naturale degli aspetti economici moderni.

Mentre queste importanti trasformazioni, per opera dei privati aiutati dai mutui di favore sono ora nel pieno fervore — e il tempo tecnico che ad esse deve accordarsi per ottenerne l'ultimazione è su per giù di un quinquennio — non è facile comprovare, con cifre precise, i risultati conseguiti in tutto il complesso della bonificazione agraria dell'Agro romano. Essa ha, come si è visto, punti di partenza di data diversa e successivi ampliamenti in superficie, a mano a mano che nuove tenute sono state di fatto sottoposte a bonifica.

Dati eloquenti possono però aversi, per la prima zona di 44 mila ettari, dalla relazione sul bonificamento dell'Agro romano dal 1915 al 1925, presentata dal Ministro dell'Economia Nazionale on. Belluzzo alla Camera dei Deputati.

Da quelle cifre, che, per brevità, spigolerò appena, emergono evidenti i fatti più fondamentali dell'incremento agrario dell'Agro romano:

la spiccata tendenza al frazionamento dei terreni, con il conseguente ripopolamento della campagna: la superficie di 44 mila ettari che nel 1915 era divisa in 202 fondi, risulta frazionata nel 1925 in 4655 fondi;

la diminuzione progressiva del prato naturale che da 34.300 ettari nel 1907 passa a 29,766 nel 1915 e a 16.555 nel 1925;

l'aumento progressivo del bestiame bovino stabulato che da appena 2000 capi nel 1907 passa a 4861 nel 1915 e a 10124 nel 1925.

La zona dei 44 mila ettari è quindi conquistata alla bonifica ed è ormai in condizione di essere portata ai più alti gradi di coltivazione. Difatti, i dati sopra riportati, per sè stessi cospicui, sono ben lungi da quelli definitivi, perchè ad ultimazione dei piani di revisione, in corso di avanzato svolgimento, essi risulteranno, nel 1930 notevolmente migliorati. E mentre nel 1930 saranno pure in stato analogo di bonifica, altri 90–100 mila ettari di terreno più di recente investiti, si renderà possibile allora — col preventivo miglioramento dell'ambiente — attaccare l'ultima trincea, e cioè la trasformazione dei rimanenti 40 mila ettari circa, che pur dando sempre notevole reddito netto attraverso la pastorizia, si trovano tutt'oggi nella forma primitiva di agricoltura, mentre si prestano anche essi ad importanti trasformazioni e incremento agricolo. Molto dunque si è fatto, ma molto ancora resta da fare.

I brillanti risultati già conseguiti nell'Agro romano hanno suscitato analoghe speranze nella palude pontina, più malarica, ma assai più produttiva del primo.

Quivi è stato necessario attendere una maggiore efficienza della bonifica idraulica prima che quella agraria potesse svilupparsi. Per completare infatti la grande opera iniziata da Pio VI si attende ancora l'esecuzione di nuove canalizzazioni, arginature e sistemazioni di fiumi e canali esistenti, a cui ora si provvede da parte di due appositi Consorzi, quello di Piscinara e quello Pontino, i quali con le opere generali di bonifica idraulica hanno avuto in concessione, dall'Amministrazione dei Lavori Pubblici, anche quelle relative alla viabilità principale, alla dotazione di acqua potabile e di irrigazione, alle condotte di energia elettrica, ecc.

Frattanto, da parte del Ministero dell'Economia Nazionale, a mezzo di una speciale Commissione di tecnici e di pratici, si è approntato già uno studio sulla fisionomia economico-agraria dell'importante zona in riguardo allo stato fondiario e agrario, alla configurazione e natura del terreno e allo stato igienico. Riuscite esperienze sono state fatte per l'introduzione e la diffusione della risaia, altre prove sperimentali sono state disposte per il miglioramento della coltivazione del mais e di altre piante adatte a quei fertilissimi terreni; un'apposita Cattedra per il bonificamento è stata istituita in Terracina, mentre l'Istituto Nazionale Antimalarico provvede sempre meglio alla assistenza sanitaria e 24 Scuole per contadini sono state impiantate dalla benemerita Associazione delegata dal Comitato contro l'analfabetismo.

Anche nell'Agro pontino si appresta dunque l'ambiente necessario alla trasformazione colturale, mentre nel bilancio del Ministero dell'Economia Nazionale, a partire dal prossimo esercizio finanziario 1927-28, sono stati stanziati i primi 7 milioni annui di lire per provvedere all'attrezzatura fondiaria delle tenute (dotazione dei fabbricati rurali, viabilità poderale, provvista dell'acqua potabile, sistemazione dei terreni), mediante la concessione di mutui di favore, secondo il sistema in uso per l'Agro romano e colle norme tracciate dall'anzidetta Commissione di studio.

Queste norme si ispirano certamente a criterî di savia gradualità, sopratutto nei riguardi della suddivisione delle aziende — spesso molto vaste — in più ridotte unità; nonchè nei riguardi degli investimenti in fabbricati, tenuto conto del persistente fattore malarico.

Ma la palude pontina ha incommensurabili ricchezze nascoste; l'acqua potabile è quivi assicurata in virtù di fortunate ricerche dal sottosuolo, e più sicura ancora è l'acqua di irrigazione: onde è da ritenersi che, attenuato e vinto il paludismo, in virtù delle nuove conoscenze malariologiche, sarà più facile per l'Agro pontino, che ha un terreno fertilissimo e un clima invidiabile, incamminarsi arditamente sulla via della sua redenzione.

Dalla bonifica grandiosa di questi territori che la circondano, Roma moderna perderà la secolare fisionomia di capitale a cui convergono i prodotti, capitale consumatrice più che produttrice, e assumerà più rispondente fisionomia di capitale portante contributo e peso all'economia nazionale. Questo consentono e il vastissimo

hinterland terriero che fa di Roma il più grande comune rurale di Italia e la ricchezza di terre, di acque e di sole che sarà messa in valore integrale specialmente nella zona pontina. Già sono sorte e si affermano le industrializzazioni agrarie — che tali sono le raffinate colture del pomerio e dell'orto — impiantate con fortunato ardire ove pochi anni or sono era la nuda landa pastorale. Queste intraprese portano con sè germi possenti. Di passo in passo, la coscienza dei pratici accoglie sempre più il concetto delle industrializzazioni irrigatorie, lattifere, frutticole e orticole. A fianco delle aziende a caratteristica zootecnica e cerealicola — il pane e la carne di un popolo in crescita continua — si sviluppano e si svilupperanno ancora le aziende specializzate, ove la terra è officina di trasformazioni intense di alte dosi di acqua, di concimi e di lavoro e produttrice di merci ricche. L'orto e il frutteto — voluti dal Duce attorno Roma — allargheranno allora sempre più il loro perimetro.

Prof. EMANUELE DE CILLIS
del R. Istituto superiore agrario di Portici

IL CAMPO SPERIMENTALE DI ARIDOCOLTURA A CERIGNOLA

A Sua Eccellenza il Capo del Governo
Presidente del Comitato permanente del grano

Eccellenza!

Nella lotta per la redenzione economica della Nazione, da V. E. intrapresa e diretta, la posizione centrale è tenuta dal problema granario; così nel complesso dei provvedimenti voluti dall'E. V., quelli diretti all'incremento della produzione del grano hanno avuto la precedenza ed hanno assunto la maggiore importanza.

La soluzione del nostro problema granario sta innanzi tutto nel colmare ad ogni costo la differenza stridente che esiste fra la produzione meridionale e quella delle regioni meglio favorite dalle condizioni del clima. Poichè è cosa certa che la tecnica colturale può vincere le avversità climatiche, e poichè questa tecnica nelle plaghe caldo-aride è ancora imperfetta, V. E. ha voluto che, nelle regioni meridionali d'Italia, un intenso lavoro di sperimentazione fosse diretto alla ricerca di mezzi più efficaci di quelli finora esistenti per combattere le sfavorevoli vicende stagionali.

Ed allora, in una regione tipica dell'arido Mezzogiorno, nell'agro di Cerignola è sorto un « Campo Sperimentale per la lavorazione del terreno » in considerazione del fatto che una conveniente struttura del suolo risolve il problema della buona circolazione dell'acqua, fattore massimo della produzione sotto i climi siccitosi. A nome dei Colleghi che dirigono con me il Campo, prof. Federico Giordano, prof. Enrico Pantanelli, prof. Giacomo Rossi e mio, presento a V. E. questa Relazione, che espone i criteri scientifici e tecnici che hanno presieduto alla istituzione del Campo stesso.

Se, come osiamo sperare, otterremo l'approvazione ed il cenno di « Via » dell'E. V. ci porremo al lavoro; e nel nome auspicato dell'E. V. vinceremo.

Roma, nel settembre del 1926. Anno IV.

Prof. Emanuele De Cillis

Il problema della coltura granaria nei paesi caldo-aridi in relazione ai sistemi di fertilizzazione del suolo.

Intorno al problema della lavorazione del terreno nei climi caldo-aridi, il quale forma l'oggetto principale della sperimentazione che si ha in animo d'impiantare nel Campo di Cerignola, io ho da molto tempo ed in varie occasioni richiamato l'attenzione dei tecnici italiani, ai quali ho espresso costantemente i miei dubbi sulla efficacia di alcuni metodi oggi generalmente in uso e ritenuti perfettamente razionali.

Si confrontino, a tale proposito, i seguenti lavori:

De Cillis E., *La lavorazione del suolo ed il dry-farming*, in « Ricerche e studi agrologici sulla Libia ». Bergamo, 1912, pag. 258 e seguenti.

De Cillis E., *Introduzione alla traduzione italiana del libro di John A. Widtsoe « Dry-farming »*, Roma, 1917.

De Cillis E., *Fertilizzazione del terreno agrario nel mezzogiorno d'Italia*, in « Annali della R. Scuola Superiore di Agricoltura di Portici ». Vol. XVIII, Portici, 1923.

De Cillis E. *Il problema agronomico meccanico della lavorazione del terreno. Il lavoro e la fertilità*, in « Annali dell'Istituto sperimentale di meccanica agraria », Milano, 1923.

La esposizione che segue illustra ampiamente questi dubbi e dà le ragioni che hanno inspirato il programma di sperimentazione, che verrà mostrato più avanti.

Essa è tratta, in massima parte, da una Relazione che ho presentato al Congresso di Chimica pura e applicata, tenutosi a Palermo nel maggio di quest'anno (1926) nella « Giornata del Grano » la quale chiuse i lavori del Congresso stesso.

Nel vasto fronte della battaglia che la Nazione ha impegnato per la propria redenzione economica, sotto il comando del suo « grande Capo », il centro strategico è certamente rappresentato dalla produzione frumentaria: non occorre dimostrare — perchè ne è palese l'evidenza — che la sicurezza dell'approvvigionamento alimentare dà la resistenza e la forza necessaria per la conquista — con tutti i mezzi opportuni — delle altre produzioni che occorrono alla esistenza ed allo sviluppo economico sempre maggiore del Paese. Ed è ancora evidente a sua volta, che la produzione granaria è il problema centrale di tutta l'agricoltura nostra, nella quale la coltivazione del grano trovasi stabilmente inquadrata.

Non è il caso di entrare in un esame minuto della importanza del frumento come alimento dell'uomo, nè di portare dati statistici al riguardo: ciò non interessa la presente esposizione; ma deve essere ricordato che nella storia di questo alimento, sia che essa si guardi attraverso il tempo che attraverso i luoghi, si nota un costante aumento del consumo, il cui ritmo si è andato sempre più accelerando nè accenna ancora a rallentare: ed il posto del grano fra tutti i cereali, e come cereale fra tutti gli altri prodotti alimentari di origine vegetale, è senza dubbio il più elevato.

Se dal punto di vista alimentare il consumo del grano segue una semplice linea ascendente, la evoluzione tecnico-agraria ed economico-agraria della sua coltivazione segue un cammino più complesso: sta di fatto che la coltivazione del grano, in un paese nuovo e poco popolato, spesso poco progredito dal lato della civiltà e della ricchezza, comincia ad assumere una straordinaria importanza: spesso è l'unica coltura praticata, è poi sempre la più estesa; ma in pari tempo la tecnica della sua coltivazione si esplica in forme semplici, primitive: impera in altri termini il sistema estensivo di coltivazione. Ne risultano tre conseguenze: bassa produzione unitaria, basso costo di produzione, elevata produzione complessiva: queste condizioni, in armonia con il relativo scarso consumo interno, determinano la possibilità di una larga esportazione. Man mano che la densità di una popolazione si accresce; man mano che le sue esigenze aumentano e si raffinano, la necessità di ottenere altre produzioni agrarie più redditizie, più ricche, influisce a diminuire la importanza della coltivazione frumentaria; essa contrae successivamente la sua estensione, spesso in senso assoluto, sempre in senso relativo; ma poichè il consumo aumenta, ed in relazione al migliorato tenore di vita, ed alla aumentata ricchezza della popolazione, si accresce il costo di produzione e si determina la necessità di ottenere, con la diminuita estensione, la maggiore produzione, la coltivazione del grano diventa sempre più intensiva. Ed allora si determinano conseguenze diverse da quelle precedenti: ed abbiamo alta produzione unitaria, alto costo di produzione, elevata produzione complessiva, la quale però trovasi di fronte all'aumentato consumo, e quindi impossibilità di esportazione, molto spesso necessità di acquisti esterni.

In conclusione: la estensione e la estensivazione della coltura granaria caratterizzano i paesi nuovi, poco abitati e poco progrediti; la contrazione colturale e la intensificazione della coltivazione fru-

mentaria accompagnano il progresso di un paese. E poichè contrazione ed intensificazione sono due forme di evoluzione tecnico-agraria che vanno di conserva, ma che contrastano in modo stridente sul campo degli interessi economici e politici della Nazione, è evidente che è necessario cercare in un giusto equilibrio fra questi due fenomeni la soluzione integrale ed esatta del problema tecnico-agrario: evidentemente deve esistere e quindi deve cercarsi quella linea, quel limite, oltre il quale il progresso tecnico-agrario, se deve ottenersi attraverso una maggiore contrazione della coltura, diviene dannoso.

Quasi sempre la correlazione esistente fra contrazione ed intensivazione viene a rendersi più complicata e quindi a rendere più difficile un'equa soluzione, per l'intervento di un altro fattore, la cui azione diviene sempre più energica a misura che si avanza il progresso di una nazione. Esiste infatti un'altra sostanza che compete con il grano per importanza alimentare, ed è la carne, il cui consumo si accresce sotto le stesse leggi che governano il consumo del grano. La lotta fra la coltura foraggera necessaria per la produzione carnea e la coltura aratoria vera e propria, fra cui eccelle per importanza quella del grano, non si determina, oppure non assume importanza nei paesi nuovi, mentre in quelli ad intensa popolazione ed a elevato progresso agrario, può rendersi acuta. Questo avviene pel fatto che la coltura foraggera è più semplice, più facile e sopratutto più sicura e più redditizia di fronte alle colture aratorie in genere, e granaria in ispecie. Basso costo di produzione e alto reddito caratterizzano la prima; alto costo di produzione e basso reddito la coltura granaria: da qui la tendenza nei paesi più ricchi a volgere il sistema di coltura verso la produzione foraggera piuttosto che verso quella granaria.

Ed è ancora più difficile trovare un giusto equilibrio fra questi due poli della industria agricola; ed allora si impone alla tecnica agraria il compito di portare a tale produzione la coltura del grano da determinare nel sistema tecnico-economico della coltura un giusto equilibrio, una provvida armonia tra le due forme di utilizzazione del suolo.

Questi sono gli scopi a cui deve mirare oggi la tecnica agraria del nostro Paese.

Ora, lo studio della tecnica granaria, al par di quello che riguarda qualsiasi coltivazione, ha tre punti di vista determinati dai tre fattori materiali della produzione vegetale, i quali, come è ben noto, sono: da un lato la capacità produttiva della pianta che coltiviamo, dall'altra

l'influenza del doppio ambiente entro il quale la pianta vive, e cioè, il terreno e l'aria: il primo riguarda la genetica, il secondo la pedologia come scienza, l'agrologia come tecnica; il terzo, l'ecologia, ma le tre linee visuali non sono isolate: esse interferiscono in molti punti.

È ben noto che l'area di coltivazione del frumento è estesissima: nella immensa sua zona il grano trova condizioni climatiche enormemente differenti, ed esso vi si adatta, non perchè le sue esigenze siano molto modeste rispetto agli elementi climatici, ma perchè la sua estrema variabilità ha portato alla formazione di numerose razze, ad esigenze diverse e quindi adattabili ai vari climi. Malgrado ciò, è evidente che i fondamentali caratteri biologici della pianta sono rimasti gli stessi; e ne consegue che, nella vasta area di sua coltivazione, troviamo climi molto adatti e climi mediocremente adatti alla sua coltivazione.

Oggi, nessun biologo, nessun agronomo mette in dubbio che nei climi caldo-aridi, a cui appartengono almeno due terzi della nostra penisola, il frumento trovi condizioni climatiche poco propizie alla sua vegetazione. Non è il caso di entrare nella disamina di tali condizioni: ma il fatto che il frumento, con la sua estrema variabilità, si è adattato nel tempo a climi diversissimi; il fatto che in alcuni terreni, e gli esempi sono piuttosto numerosi, anche in annate avverse, si ottengono produzioni elevate, quasi come quelle che il grano dà nei climi che lo favoriscono altamente; il fatto che questo fenomeno si ripete in climi anche meno favorevoli del nostro, come ad esempio nel Nord-Africa, dimostrano che la ricerca o la formazione di varietà adatte e le condizioni adatte dell'ambiente terra possono lottare con molto successo contro le influenze avverse dell'ambiente aria. E poichè, il genetista da un lato e l'agricoltore dall'altro, possono con la propria arte modificare sensibilmente le esigenze delle piante e le condizioni del suolo, in maniera da renderle le più favorevoli alla produzione, ne consegue che è possibile nei climi caldo-aridi vincere quasi interamente le avversità del clima. La quistione climatica pel grano, nelle regioni caldo-aride, si rapporta adunque a due problemi: uno di genetica e l'altro di tecnica agrologica.

Giunti a questo punto occorre affermare subito, e brutalmente, che la tecnica granaria nei paesi caldo-aridi non è ancora trovata; quella formata nei paesi umidi non è applicabile nel maggior numero dei casi, ed in pratica spesso fallisce; quella locale antica è troppo empirica; quella rimodernata dagli americani e che va col nome di « dry-

farming », troppo semplicista. Ora la nuova futura tecnica agrologica, non potrà essere trovata che sperimentando: e si può affermare che la sperimentazione tecnico-agraria non può dare nessun frutto se non sarà *integrale*, e cioè basata sul concetto *integrale* della fertilità.

Quando, con i lavori di Giusto Liebig, vennero poste le fondamenta della scienza agraria, l'edificio della fertilizzazione del terreno venne basato sopra il principio del nutrimento minerale delle piante; il terreno venne considerato come un passivo sostegno del vegetale coltivato, il cui sviluppo, il cui prodotto dipendevano esclusivamente dalla quantità del nutrimento che nel terreno trovavasi in minima proporzione. Nacque così la statica agraria, da cui discese direttamente la teoria della restituzione, per cui la fertilità del suolo venne ridotta a una quistione esclusivamente contabile di *dare* e di *avere*. La pratica agraria venne presto a smentire la teoria. Oggi, non vi è agronomo che non ritenga il castello della statica agraria completamente ruinato e la teoria di Liebig completamente oltrepassata. Ma è ugualmente vero, che non possa esistere un agronomo capace di negare che la produzione vegetale non dipenda dalla quantità di materiale nutritivo che la pianta ha avuto a sua disposizione. Ed allora: se il principio è esatto e se la sua applicazione integrale è sbagliata, vuol dire che l'errore dipende dal fatto che la questione della fertilità veniva guardata da un solo punto di vista.

Alla teoria chimica della fertilità, quale fu concepita da Giusto Liebig, venne a sovrapporsi lentamente la concezione fisico-chimica della fertilità, con la quale fu possibile dare una solida base scientifica alla vecchia conoscenza del potere assorbente del terreno.

Ed allora venne a sapersi che il terreno non era più un passivo sostegno della pianta coltivata, ma entrava considerevolmente nel giuoco della fissazione e della cessione del nutrimento alla pianta. Ed anche in questo caso, siccome nessuno ha pensato ad assegnare alle sostanze colloidali il compito esclusivo di determinare la fertilità del suolo, così del pari deve ritenersi che la teoria, esatta nei suoi principi, illumini solamente una faccia del problema e non le altre.

Contemporaneamente altri aspetti della questione sono stati esaminati, e cioè l'azione che possono esplicare i microorganismi esistenti nel terreno sul potere di produttività dei suoli; azione, che nella concezione di molti pedologi moderni va prendendo una colossale importanza; si è parlato infatti di *edaphon* e si va parlando di tutto un

sistema, formato dalla associazione biologica di microorganismi attorno alle radici della pianta vegetante e cioè di una *istosfera*, circondata da una *rizosfera*, fasciata a sua volta da una *edafosfera;* in altri termini, di un sistema di sviluppo e di lavoro microorganico, simbiotico, intermediario per il nutrimento tra la pianta e il suolo.

E non vi ha bisogno di far notare che tale teoria allontana sempre più il concetto statico della concimazione minerale e la possibilità di applicazione pratica della legge del minimo, idee, che purtroppo ancora oggi sopravvivono ostinatamente sui ruderi della teoria di Liebig. Ma vi ha appena bisogno di far notare d'altra parte che, se il nutrimento della pianta vegetante deve dipendere essenzialmente dal sistema microbico che si stabilisce nel suolo, tale sistema è ligato da un lato alla pianta stessa e dall'altro alle condizioni fisiche e chimiche del terreno, e quindi anche la teoria microbica della fertilità rischiara solamente un'altra faccia del problema.

Vi è infine la teoria della reazione, che ha oggi tutte le attrattive della attualità. Si sono rivelati difatti i rapporti che esistono fra reazione del mezzo e produttività di una coltura, variabile fra pianta e pianta, ma che nel loro complesso dimostrano che le coltivazioni vegetano tanto meglio e producono tanto di più per quanto più la reazione si avvicina a quella neutra.

D'altra parte si è dimostrato come la scarsa produttività di parecchi suoli sia dovuta a reazioni anomale dei suoli stessi, per cui la correzione di tali reazioni è servita a togliere il difetto di fertilità. Ma poichè questa reazione influisce evidentemente sopra altri fattori innegabili della fertilità e, a sua volta, può dipendere dai processi chimici, fisico-chimici e microbiologici che avvengono nel terreno, ne deriva di conseguenza che anche questa concezione non può essere accolta isolatamente, ma in unione a tutti gli altri fattori che incidono sulla fertilità del suolo.

Oggi siamo a questo punto: domani il progresso della scienza ci rivelerà certamente altri fatti, dai quali scaturiranno altri fattori che influiscono a determinare la fertilità, oppure modi diversi di agire di fattori già conosciuti. Osserva molto bene in un suo importante lavoro il Perotti a questo proposito: « che le teorie non sono dogmi e neppure modeste verità; sono modi di concepire i fenomeni o meglio le loro cause donde trarre a noi il progresso della scienza e il perfezionamento della tecnica. Perciò le teorie cadono le une sulle altre nel corso dei secoli, ma sulle stratificazioni del loro disfacimento, con

grande vantaggio, sorgono nuove idee, scaturiscono nuove conquiste e nuove applicazioni ».

Ed allora, poichè le varie teorie che sono state brevemente ricordate e che cercano di spiegare la fertilità del terreno si basano su fatti incontrovertibili, ne viene di conseguenza che per la propria pratica il tecnico deve tenerle tutte presenti, in considerazione dei fatti accertati, sulle quali esse sono state elaborate; non solo, ma deve tener presente che possono esistere, anzi esistono certamente altri fattori, e altre azioni ancora ignote, le quali unite alle cause ora accennate, determinano la fertilità. La concezione della fertilità non può quindi, che essere integrale: non può essere intesa altrimenti che come l'insieme di tutti i fattori noti ed ignoti, nessuno escluso, che influiscono sulle condizioni di abitabilità e di nutrizione del terreno agrario. Ed allora la discussione intorno alla questione riguardante i sistemi di coltivazione deve essere fatta ponendo tale questione contemporaneamente in rapporto a tutti quei fattori, finora noti almeno, che influiscono sulla fertilità.

E non solamente la discussione, ma anche la sperimentazione. Poichè qui bisogna dolorosamente constatare che la sperimentazione agraria in genere, quella italiana in ispecie, e in modo particolare poi, quella meridionale (e qui è bene intendersi, si parla di sperimentazione tecnico-agraria e non scientifica), ha proceduto quasi sempre senza tener conto delle considerazioni ora esposte, e quindi ha seguito, passi pure la frase brutale, un metodo sbagliato. Da quello che si è esposto finora pare si possa dedurre che la prova di un qualunque particolare tecnico di coltivazione non possa essere fatta se non in correlazione con tutte le altre particolarità tecniche che concorrono, come fattori interdipendenti, alla produzione agraria e per la quale la legge del minimo, intesa nel suo vasto ed integrale significato, domina inflessibilmente. Così, in modo particolare, nelle provincie meridionali, dove l'incognita dei procedimenti tecnici è così grave, si è sperimentato isolatamente e saltuariamente, ad esempio, ora un concime minerale, ora un aratro, ora una razza di frumento, e da questo deplorevole metodo si sono avuti naturalmente risultati disparati, contradditori, inservibili nella grande pratica; risultati contradditori che dànno origine ad opinioni e determinano consigli così disparati per gli agricoltori, da influire penosamente sulla serietà e sul credito della tecnica agraria. Fatto, questo, assai grave, constatato anche recentemente da un nostro dotto sperimentatore, il Munerati, che ne enunciava

brillantemente la esistenza in un convegno di sperimentatori. Ora questo dipende essenzialmente, è utile ripeterlo, dal fatto che non si è che raramente tenuto conto della necessità che i mezzi tecnici di coltivazione non devono essere studiati mai isolatamente, ma nel loro complesso, armonicamente collegàti in maniera che, agendo gli uni sugli altri, e gli uni in cooperazione con gli altri, formino tutto un sistema: dalla sistemazione del terreno alle rotazioni, dalle rotazioni alle lavorazioni, dalle lavorazioni alle concimazioni e così via. E poichè su molti fattori della produttività, particolarmente su quelli che dipendono dall'andamento stagionale, la tecnica agraria non può intervenire, bisogna rilevare che è assurdo pretendere che si faccia della sperimentazione agraria fondata sopra un anno o due di prove, ed è deplorevole che i risultati in tal modo ottenuti si facciano servire per determinare un particolare procedimento tecnico. La sperimentazione agraria deve invece essere prolungata con unità d'indirizzo, per moltissimi anni, sopra un medesimo terreno.

In conclusione: la tecnica agraria, in un determinato ambiente fisico, facendo tesoro dei postulati scientifici accertati in un determinato momento, deve essere intuita e studiata come sistema; e solo quando, come sistema, se ne è affermata la convenienza, si può scendere allo studio delle varie vie di spostamento nei particolari.

Ciò premesso, poichè della fertilità del suolo conosciamo l'effetto finale, cioè la produttività e non le cause, o meglio, non tutte le cause, nè sappiamo perfettamente in che modo le cause note agiscano, dobbiamo considerare la fertilità come uno stato particolare del terreno, per cui esso è capace di produrre il più favorevole effetto sulla vegetazione delle piante coltivate, e con i nostri mezzi dobbiamo cercare di avvicinarci ad un tipo ideale, ad un modello di terreno fertile, che certamente in pratica non esiste, tanto più che la fertilità è cosa relativa, ligata alle esigenze svariatissime delle diverse colture e non può esistere in modo assoluto. Ma se non esiste, ne potrà mai esistere il terreno assolutamente fertile, noi possediano nella terra degli orti, dei giardini, dei vivai e simili, dei modelli dove la fertilità è spinta al massimo possibile della sua perfezione dalle minute cure dell'agricoltore, che in tal modo vi assicura la produzione delle sue colture più esigenti, ma in pari tempo molto più ricche, più redditizie.

Se l'occhio esercitato dell'agricoltore osserva questi terreni e ne scruta particolarmente lo stato di aggregazione dei loro elementi al momento in cui essi sono pronti per la semina o per il trapianto, e

poi, durante la successiva vegetazione delle colture, vede immediatamente una differenza di struttura coi terreni meno fertili delle comuni colture campestri, e tale differenza si fa sempre più stridente, quanto più il terreno presenta una complessiva più scadente fertilità. Lo stato di fertilità in questi terreni altamente produttivi al momento in cui essi stanno per ricevere la coltura, questo stato particolare, si vede dall'agricoltore pratico, ma non si definisce; questo stato per cui il suolo si presenta (si nota appena qualche più grossolana caratteristica) formato da piccoli, teneri agglomerati terrosi, quasi tutti della stessa grossezza, e disposti ad eguale distanza, in maniera da risultarne una porosità uniforme, un respiro della terra ampio e possente; questo stato speciale, per cui il terreno presenta una sofficità quasi elastica, è stato indicato dagli stranieri, in modo particolare dai tedeschi, col nome di *gare* e questo non è un termine molto moderno, sebbene sia appena ora entrato nel linguaggio agronomico ufficiale tedesco ed anglo-sassone. L'etimologia della parola è incerta: può derivare da « garen » fermentare, lievitare, come da « garkochen », cuocere a puntino, al punto giusto. In italiano non vi ha parola equivalente: potrebbe usarsi la parola *maturo*, come la parola *panificato:* pare preferibile quest'ultimo vocabolo, per le ragioni che si esporranno più avanti. In un terreno panificato, cioè che trovasi allo stato di *gare*, tutte le qualità che assicurano le funzioni di abitabilità e di nutrizione del terreno stesso trovansi al punto giusto. La struttura è quella glomerulare, con una fortissima tendenza all'omogeneità, quindi con una grana uniforme e con una uniforme porosità per tutto lo spessore dello strato coltivato: in tale modo viene assicurato lo sviluppo facile e comodo delle radici, la più perfetta circolazione dell'aria e dell'umidità: in altri termini si verificano le condizioni più opportune alla buona vegetazione delle piante coltivate e della flora microorganica del suolo: ed allora, verificatesi tali condizioni, anche l'apprestamento delle sostanze nutritive derivante dal complesso lavoro dell'acqua, dell'aria interstiziale, dei colloidi, dei microorganismi e delle radici avviene nel modo migliore possibile; i poteri di abitabilità e di nutrizione del terreno, che nel loro insieme costituiscono la fertilità, sono spinti alla massima possibile efficienza.

Non bisogna confondere lo stato di *gare* o di panificazione che voglia dirsi, colla struttura glomerulare: lo stato di *gare* parte necessariamente dalla struttura glomerulare, ma si forma, col riposo, dopo un certo tempo che il terreno ha preso quella struttura: si forma spon-

taneamente, in seguito al concorso di un lavoro ancora poco o nulla conosciuto, ma a produrre il quale devono concorrere parecchie cause di indole fisica, fisico-chimica e biologica, e con molta probabilità, con il predominio delle azioni microbiche e di quelle dovute all'humus.

Si è già detto che, per aversi la panificazione, occorre che il terreno si trovi allo stato glomerulare, cioè con i costituenti minerali colloidali allo stato di gelo, flocculati e cementanti le particelle più grossolane del suolo. È ben noto che questa speciale struttura è generalmente molto transitoria nei terreni, particolarmente in quelli, e sono in enorme maggioranza nei nostri climi, in cui la parte colloidale è a tipo argilla, cioè è reversibile, per cui sotto l'azione dell'acqua circolante, la fase dispersiva si verifica agevolmente. È evidente d'altra parte, che per lo avverarsi della fase di gelo occorre una opportuna reazione e cioè quella neutra o leggermente alcalina e che a renderla più che sia possibile stabile concorrono e la reazione stessa e la materia organica. È evidente ancora che il terreno, per possedere in modo relativamente stabile la struttura glomerulare, deve contenere una proporzione di acqua non superiore a quella di capillarità.

In base a queste considerazioni, i termini del problema tecnico della coltivazione del grano, come di una qualunque altra pianta, si possono finalmente fissare nel seguente modo: sistemazione degli scoli, controllo delle reazioni, lavorazione, concimazione organica, concimazione minerale. Ora, la discussione di questo vasto e complesso problema non può essere certamente affrontata in modo completo nella presente esposizione, la quale non vuole uscire dai limiti di un solo elemento, quello delle lavorazioni.

Nei riguardi della lavorazione del terreno agrario stanno oggi di fronte due concezioni, che si riferiscono a due sistemi differenti: l'uno basato sopra l'uso di quegli strumenti che si possono chiamare *rovesciatori*, perchè essenzialmente destinati a tagliare il terreno a blocchi parallelepipedi e a rovesciarlo sullo strato non lavorato; l'altro basato sull'uso degli strumenti, per i quali può adoperarsi la parola *discissori*, dal latino *discindere*, disgregare, sminuzzare, perchè essi allontanano le particelle costipate dal fenomeno di assestamento, rimescolandole, senza tagliare a blocchi il terreno e senza rovesciare tali blocchi. Non pare esatta invece la traduzione letterale dal tedesco *Wuhlarbeit*, *grufolatura*, perchè esprime imperfettamente il sistema e può applicarsi solo ad alcuni strumenti, come l'aratro talpa e il ripuntatore e non a tutti. Il primo sistema ha per strumento primitivo

tipico la vanga, il secondo la zappa: stanno così di fronte questi due semplici servitori del braccio del contadino. Il primo sistema si presenta intanto perfettamente organizzato, perchè, non solo è rappresentato da tutta una serie di aratri che la meccanica ha con particolare cura cercato di preparare e perfezionare, ma trovasi collegato intimamente a tutti gli altri procedimenti tecnici di fertilizzazione del suolo applicati in agricoltura, particolarmente all'uso dei concimi minerali. Il secondo è antico e nuovo nello stesso tempo. L'antico è rappresentato dall'aratro chiodo, sul quale la meccanica ha lavorato, non per perfezionare il tipico lavoro che è capace di fare, ma per deformarlo, per cui da uno strumento discissore ne è derivato uno rovesciatore. Oppure i perfezionamenti introdotti sono stati fatti essenzialmente allo scopo di correggere e completare il lavoro dell'aratro o per altri fini tecnici: abbiamo così la serie degli erpici, degli estirpatori, delle zappe-cavallo, dei ripuntatori, dei coltivatori, ecc. Essi non costituiscono affatto oggi un sistema a sè; ma sono inquadrati a quel sistema che ha per base il rovesciamento degli strati del suolo. Una sola eccezione esiste, ed è rappresentata dal metodo Jean, poichè con esso la lavorazione del terreno viene eseguita esclusivamente dal coltivatore e viene inquadrata nella monocoltura delle cereali e nella esclusione di qualsiasi concime.

In verità, un altro tentativo di lavorazione fondamentale del terreno agrario, diverso da quello dell'aratro rovesciatore, è stato fatto e riguarda l'uso delle fresatrici, ma questi strumenti sono tutt'altro che perfetti, tutt'altro che adatti alle svariatissime condizioni del terreno che si presentano nella pratica. D'altra parte, la fresatura del terreno agrario non è stata mai studiata, che si sappia, in relazione a tutti gli altri procedimenti tecnici, sia meccanici, sia di altra natura, riguardanti la fertilizzazione del suolo. Inoltre, è bene intendersi subito su un'altra questione: la fresatrice è uno strumento discissore, ma il sistema di discissura non deve essere identificato in quello della fresatura. Le fresatrici potranno in avvenire essere considerate forse come dei cattivi strumenti discissori: potrà la meccanica rinunziare a lavorare intorno al perfezionamento di questo tipo di strumento. Ciò non toglie che il sistema di discissura non possa affermarsi ulteriormente con altri strumenti adatti.

In conclusione: il sistema di rovesciamento si è oggi affermato e viene generalmente applicato nella grande pratica; quello di di-

scissura aspetta ancora la sua cresima: tutti e due debbono essere considerati entro due sistemi completamente differenti di agricoltura e non solamente come due metodi differenti di lavorazione del suolo.

Ora, io insieme a molti altri agronomi, ritengo che la lavorazione con strumenti rovesciatori non fa raggiungere la struttura glomerulare o la fa raggiungere in modo molto incompleto, mentre questa struttura si ottiene con molta maggiore facilità con gli strumenti discissori; e le ragioni sono evidenti.

Bisogna innanzi tutto notare, che, se la necessità della lavorazione si manifesta, è perchè il terreno lentamente e particolarmente per l'azione dell'acqua di pioggia percolante, ha preso la struttura di assestamento, cioè quella a grana singola eterogenea, per cui, a gradazioni crescenti, dalle particelle più fini a quelle più grosse, i costituenti del terreno si sono interposti gli uni fra gli altri, riempiendo gli interstizi: ed allora la porosità è divenuta minima, la sofficità è annullata, la circolazione dell'aria e dell'acqua ostacolata, e quindi le funzioni di abitabilità e di nutrizione del terreno si esercitano più o meno male. Il lavoro in questo caso interviene per correggere tale ostacolo. Posto ciò, quando un comune aratro ad orecchio lavora il terreno, questo non viene disgregato ma tagliato semplicemente a blocchi e rovesciato: i blocchi subiscono una compressione, di tanto più forte, per quanto più il terreno è a grana fina ed umido, e sotto l'urto meccanico si frantumano in pezzi o in zolle più o meno grosse; tanto più grosse, per quanto più il terreno è a grana fina ed umido. La struttura di assestamento resta tale quale era: non viene affatto corretta, e solo delle grosse caverne restano tra zolla e zolla, e, come è noto, fra lo strato rovesciato e quello sottostante non lavorato. Questa lavorazione, che non raggiunge lo scopo per cui si lavora il terreno, anzi lo allontana, perchè peggiora le condizioni del suolo, deve necessariamente essere corretta e si affida la correzione, per necessità, al gruppo di strumenti discissori: erpici, estirpatori, frangi-zolle, ecc., i quali, nelle condizioni in cui l'aratro rovesciatore lascia il terreno, non possono lavorare perfettamente, nel mentre, bene scelti, bene adattati e ben condotti, questi strumenti potrebbero eseguire in un tempo solo il lavoro che invece si è costretti a chiedere loro in una seconda fase. È impossibile che la struttura glomerulare e quindi la successiva panificazione si formino con il lavoro del rovescia-

mento; esse appaiono solo dopo che gli strumenti discissori hanno corretto lo stato difettoso precedente, oppure dopo che l'intervento degli atmosferili ha prodotto la coagulazione dei colloidi dispersi; ma poichè il lavoro degli strumenti di amminutamento e di compressione è sempre più o meno imperfetto, e poichè quello degli atmosferili, particolarmente le alternative di gelo e di disgelo o di secco e di umido, secondo le stagioni, è incerto, in ogni modo assai lungo e mai completo, ne viene di conseguenza che la struttura glomerulare si forma con ritardo e non è mai perfetta, e la successiva panificazione risente di questa irregolarità.

A tutto questo bisogna aggiungere che, a misura che si passa dai climi freddo-umidi a quelli caldo-aridi, le dette alternative di gelo e disgelo nell'inverno, e di secco e di umido in estate, si fanno sempre meno sensibili e quindi l'azione degli atmosferili sempre meno efficace: quindi i difetti della lavorazione con i rovesciatori si rendono tanto più gravi quanto più si passa dai terreni scarsi di elementi colloidali a quelli più ricchi di tali elementi di natura reversibili e cioè a tipo argilla; per quanto più il terreno scarseggia di materia organica; per quanto più la reazione si allontana dalla normale.

Due conseguenze di grande importanza derivano da questo stato di lavorazione difettosa; l'uno riguarda la economia dell'acqua, l'altro l'economia delle concimazioni minerali. Nei riguardi della prima, vi è da notare che nel terreno lavorato a zolle l'acqua non può penetrare, nè quindi imbevere il blocco assestato, ma penetra rapidamente attraverso gli spazi esistenti fra zolla e zolla e va giù, e, naturalmente, non essendo distribuita in modo uniforme nella massa terrosa, non essendo trattenuta dalla capillarità del suolo mediante le facili comunicazioni con l'atmosfera si evapora, si perde con eguale facilità e tanto più facilmente per quanto meno profondamente è penetrata: da qui la necessità delle lavorazioni profonde, tanto più profonde per quanto più agevolmente l'acqua può evaporare e per quanto meno ne precipita al suolo, e quindi quanto più si va dai climi freddo-umidi a quelli caldo-aridi. Lasciate invece che l'acqua imbeva, appena caduta, l'intera massa del suolo, fate che sia immediatamente sottoposta alla potente azione capillare delle particelle terrose e certamente meno si rivelerà la necessità delle lavorazioni profonde; anzi queste potrebbero fare accrescere in modo non desiderabile la forza capillare stessa.

Sul secondo punto: poichè la difettosa circolazione dell'aria e dell'acqua disturbano il lavoro dei microorganismi ed il loro assestamento in sistemi simbiotici, l'apprestamento del cibo alle radici, opera della quale noi conosciamo solo alcune fasi, quale la putrefazione, l'induzione dell'azoto e la nitrificazione, ma che certamente comprende altre azioni ancora ignote (perchè la microbiologia del suolo è nata ieri ed è ancora in fasce); l'apprestamento delle sostanze nutritive si compie in modo imperfetto: da qui la necessità di porre nel terreno un nutrimento più o meno facilmente solubile e cioè il concime minerale. Ed è evidente che la struttura glomerulare e la successiva panificazione, esaltando al massimo possibile le funzioni nutritive del suolo porterebbero ad una sensibile diminuzione nella quantità di concimi minerali che la pratica ha rilevato indispensabile come la conseguenza della lavorazione con i rovesciatori.

Si sono qui esposte, nel modo più breve che è stato possibile, le critiche che si fanno al lavoro dell'aratro rovesciatore; è necessario ora che si esaminino del pari brevemente, i difetti che si rimproverano agli strumenti discissori.

Si dice che il lavoro dei discissori produce una soverchia porosità nel suolo, per cui viene a mancare quella giusta aderenza delle particelle terrose al seme ed alle radici, indispensabile per il funzionamento di questi organi, e ridotta la circolazione dell'acqua. Devesi notare subito che questa soverchia porosità può rimproverarsi al lavoro delle fresatrici e non ad altri discissori, quali ad esempio il coltivatore o il ripuntatore; e non bisogna confondere, è utile ripeterlo, la fresatura con la discissura. Ora può anche riconoscersi che il lavoro di fresatura non sia l'ideale, ma devesi anche riconoscere che, fatto ad epoca opportuna, viene facilmente corretto dalla pioggia, e che, ove occorresse, può essere corretto anche con il sotto-compressore o con adatto rullo.

Si dice che, non rovesciando gli strati, si perde il beneficio di utilizzare per la coltura gli strati inferiori che sono *migliori*, in confronto con quelli superficiali che rimangono *depauperati* dalle coltivazioni: si sono sottolineate le parole migliori e depauperati perchè devono essere discusse.

Esaminiamo difatti tali questioni: se si tratta di nutrimento, per così dire, originario, i successivi lavori di rovesciamènto nell'alterna vicenda degli strati, non portano che al depauperamento uniforme di tutta la massa; se si tratta di nutrimento aggiunto, que-

sto trovasi e rimane nello strato superiore: se si tratta di nutrimento indotto, questo è nello strato superiore dove lavora la microflora.

Ed allora si sposta la questione e si dice: l'acqua percolante nel terreno scioglie o disperde sostanze e le porta negli strati inferiori i quali diventano mano mano più ricchi a spese di quelli superficiali. Si può rispondere: se si tratta di nutrimento fosfatico o potassico la perdita è praticamente nulla; se si tratta di azoto, il nitrato può risalire alla superficie per capillarità, così come è disceso, ma che in ogni modo la perdita viene compensata dalla induzione biologica che si avvera alla superficie in un sistema di agricoltura ben concepito, e che ad ogni modo la gran riserva azotata resta, con la materia organica negli strati superficiali.

Se si tratta invece di calce e di elementi colloidali la cosa è esatta: ma il terreno allo stato glomerulare perde poco di colloidi, e per la calce, la perdita della quale può influire nei terreni poveri di questo elemento, a determinare una reazione acida e ad impedire la formazione glomerulare, si può rimediare, modificando le attuali formule di concimazione, sia aggiungendo dosi lievi di carbonato di calcio, sia dando la preferenza a concimi fisiologicamente alcalini.

D'altra parte, se effettivamente, col tempo, dalla manifestatasi differenziazione tra gli strati superficiali del suolo e quelli profondi dovesse risaltare la necessità di alternarli, nulla vieterebbe di applicare un lavoro di rovesciamento a tale scopo. In questa maniera, il lavoro con l'aratro rovesciatore potrebbe costituire un rinnovo, da applicarsi a periodi più lunghi di quelli comprendenti il ciclo degli avvicendamenti, ed in ogni modo da considerarsi come un ammendamento e non come una lavorazione vera e propria. In pari modo potrebbe rendersi consigliabile per il lavoro di dissodamento.

Si dice: il sistema di discissura richiede uno sforzo di trazione maggiore, a parità di condizioni, di quello necessario al lavoro di rovesciamento, oppure un numero maggiore di lavorazioni ripetute, e quindi è più dispendioso: e questo è vero; ma considerata nel suo complesso la critica è ancora prematura. I primi esperimenti di discissura sono stati fatti su terreni assestati, quindi più o meno induriti, resistenti. Gli effetti sarebbero certamente differenti, quando, divenuta la panificazione uno stato costante, dopo alcuni anni di

lavorazione con i sistemi della discissura, il suolo si presterebbe assai più facilmente alla penetrazione degli strumenti di lavorazione. D'altra parte è da notare che, portando il sistema di discissura ad un risparmio nella profondità di lavorazione e ad un risparmio nell'uso dei concimi minerali, tali economie potrebbero compensare la maggiore spesa di lavorazione, e ciò senza considerare l'altro termine della relazione, vale a dire l'aumento di produzione, come conseguenza della migliorata fertilità.

Si dice infine: il sistema di discissura porta ad un maggiore infestamento del suolo da parte delle malerbe, i cui organi di moltiplicazione rimangono invece seppelliti dal lavoro di rovesciamento; ed anche questo è esatto ed è stato effettivamente constatato da me. Ma anche per tali argomenti si possono ripetere le considerazioni riportate precedentemente e che cioè la maggiore produzione può compensare il maggior lavoro di rinettatura e che dopo alcuni anni di buona rinettatura potrà la maggiore infestazione non più manifestarsi, tenuto conto che, d'altra parte, l'aratro rovesciatore mette a riposo nello strato inferiore del terreno gli organi di moltiplicazione delle malerbe, ma non li distrugge.

Nelle plaghe caldo-aride italiane, la produzione unitaria del grano si mantiene costantemente bassa malgrado gli sforzi lodevoli di tanti agricoltori. Vi sono delle opinioni, secondo le quali la produzione non potrà elevarsi sensibilmente mai, perchè le avverse condizioni climatiche, sulle quali l'uomo non può influire, lo impediscono. Chi scrive è invece fermamente convinto che una appropriata tecnica di coltivazione può vincere in gran parte tali avversità. Solamente la tecnica che la scienza agronomica, formatasi nei paesi a sufficienti precipitazioni acquose, ha suggerito non si è dimostrata adatta a combatterle efficacemente e sarebbe vano ostinarsi su tale strada: bisogna cercarne delle altre.

In queste pagine se ne è additata una, sulla efficacia della quale bisogna nutrire molta fiducia: potrà darsi che anche questa sia sbagliata, ma vale la pena di tentarla, perchè potrebbe invece condurre a risultati eminenti, e cioè, con il progresso della ricchezza agraria, alla indipendenza economica del nostro Paese. D'altra parte, nel percorrerla, altre vie potranno apparire al nostro sguardo, altri orizzonti rivelarsi: cosa essenziale è non fermarsi, ma avanzare sempre.

Descrizione del campo sperimentale per la lavorazione del terreno

Programma Generale della Sperimentazione

Tenuti presenti i concetti precedentemente esposti, per la sperimentazione dei sistemi diversi di lavorazione del terreno si è scelta una delle regioni più caratteristiche dell'aridocoltura meridionale, e cioè il Tavoliere di Puglia.

Nel Tavoliere, venne preferito l'Agro di Cerignola, sia perchè già a Foggia esistono due campi sperimentali, uno alla dipendenza

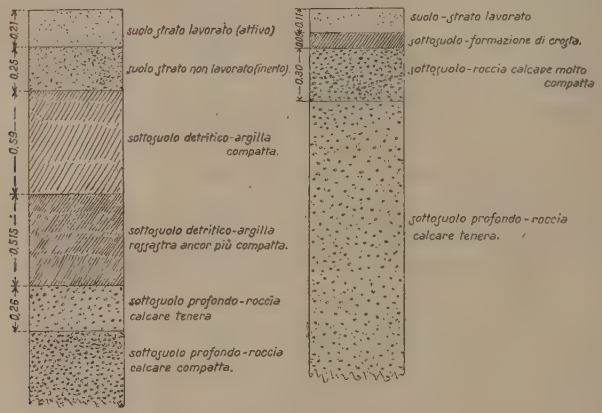


Fig. 1. — Profili del terreno.

dell'Istituto di genetica di Roma, l'altro appartenente alla stazione Agraria Sperimentale di Bari; sia perchè a Cerignola si potè avere a condizioni di eccezionale favore un terreno perfettamente adatto e caseggiati adatti del pari, dalla munificenza del proprietario onorevole conte Giuseppe Pavoncelli.

Il Campo Sperimentale adunque, trovasi in una delle proprietà Pavoncelli nel territorio di Cerignola, e propriamente in contrada Pavoni. Fu a tale scopo delimitato un terreno di forma trapezoidale confinante per uno dei suoi lati lunghi con la strada rotabile Cerignola-Pavoni-Torretta a 6 km. dalla città, quindi facilmente accessibile e perfettamente visibile in tutte le sue parti dalla strada stessa

Il Campo misura ha. 57, 16, 67, ed è costituito da un terreno molto uniforme per costituzione e per struttura, pianeggiante, a superficie regolare ed a pendenze dolcissime: difatti la differenza tra

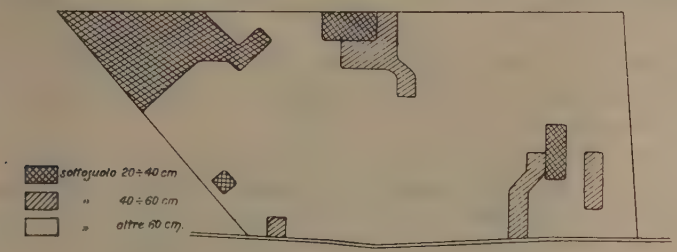


Fig. 2. — Dimostrazione della profondità del sottosuolo roccioso.

le due quote estreme della superficie è appena di m. 7,58 sviluppata sopra una linea di m. 1250.

Il terreno stesso, di origine alluvionale, può dal punto di vista stratigrafico dividersi in due parti. La prima, a Nord-ovest del Campo, è costituita da uno strato di suolo molto profondo che si aggira intorno a m. 1,57 di spessore; la seconda a sud-est, di spessore molto limitato e molto variabile tra cm. 13 e 60.

Come è noto, l'alluvione poggia sopra un calcare pleistocenico. Non esiste nel terreno un crostone propriamente detto (*hardpan*,

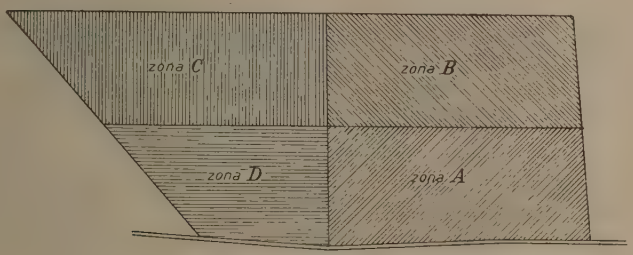


Fig. 3. — Distinzione del terreno in quattro zone in base alla costituzione e composizione del terreno.

carapace), ma delle formazioni analoghe trovansi nella parte sud-est a poggiare sul sottosuolo roccioso propriamente detto. I profili rappresentati dalla fig. 1 danno una chiara idea della stratigrafia del terreno nelle sue due parti; la cui distinzione può essere mostrata schematicamente dalla fig. 2.

L'esame della costituzione e della composizione del terreno è stato fatto presso la Stazione Sperimentale Agraria di Bari sopra quattro campioni che si riferiscono alle quattro zone in cui può dividersi il terreno così come viene mostrato dalla fig. 3. Per ogni zona furono presi 3 campioni: il primo, dalla superficie a 12 cm. di profondità; il secondo, dalla profondità di 12 cm. a quella di 30; il terzo, da cm. 30 a 60, ed ogni campione risultò dalla mescolanza di numerosissime prese.

I dati analitici relativi alla costituzione ed alla composizione chimica del terreno sono esposti in un alligato alla presente relazione.

Contemporaneamente alla presa dei campioni, furono fatti i saggi e lativi alla distinzione fra lo strato coltivato e quello inerte ed allo

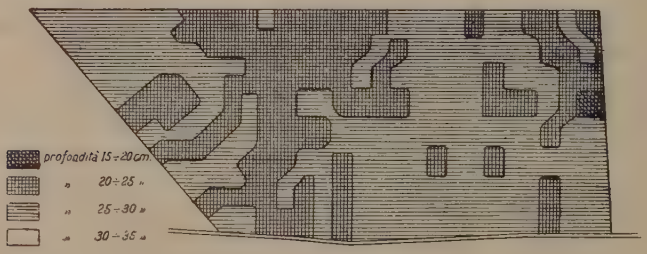


Fig. 4. — Dimostrazione schematica della profondità dello strato attivo.

spessore del suolo. Le profondità relative allo strato attivo appaiono segnate schematicamente nella fig. 4.

I locali ceduti al Campo dall'Amministrazione Pavoncelli fanno parte di uno importante gruppo di caseggiati situati nella stessa azienda Pavoni, e sono stati opportunamente scelti, in maniera da corrispondere perfettamente ai bisogni della sperimentazione e della coltivazione del Campo stesso. Essi infatti, sono costituiti: da un Ufficio, da un Deposito di macchine, da un'Officina, da un Magazzino, da una Stalla, tutti a pianterreno, e da Laboratori, a primo piano. Così, come viene mostrato dalla fig. 5.

Piano generale degli esperimenti.

In relazione alla diversa costituzione stratigrafica del Campo ed al concetto precedentemente illustrato: che i metodi di lavorazione devono essere studiati in tutto un complesso sistema di coltivazione, il

Campo Sperimentale è stato diviso in due parti: la prima, è destinata all'esame vero e proprio dei diversi sistemi di lavorazione e dei varii strumenti che per tali lavorazioni possono adoperarsi, il tutto inqua-

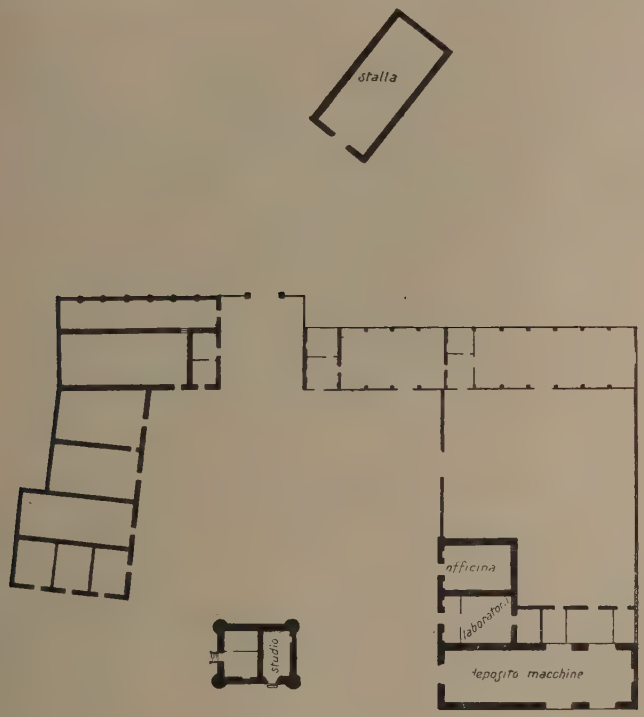


Fig. 5. — Pianta dei fabbricati. Scala 1 a 1000.

drato in una delle possibili tipiche rotazioni dell'agricoltura meridionale, e cioè nella seguente:

1° anno – rinnovo-sarchiata: fava concimata con sostanza organica e con concime fosfatico.
2° » – frumento: con concime azotato.
3° » – foraggera: prato annuale di veccia e avena.
4° » – avena.

Per i saggi di lavorazione questa sezione comprende 36 appezzamenti di 1 Ha. ciascuno, tutti di eguale dimensione e cioè di forma

rettangolare con i lati rispettivamente di m. 250 e di m. 40. Ogni appezzamento è separato dal limitrofo mediante una stradella di m. 2,50; due grandi strade in croce, larghe m. 4, dividono questi appezzamenti in 4 sottosezioni di 9 ciascuna.

In questa sezione i vari metodi di lavorazione sono studiati essenzialmente dal punto di vista tecnico, e cioè particolarmente rispetto alle condizioni fisiche del terreno (struttura, permeabilità, porosità umidità contenuta ecc.) alle condizioni chimiche: (proporzione di principi nutritivi facilmente solubili) ed a quelle batteriologiche (numero dei microorganismi distinti nelle grandi classi della putrefazione, della fissazione dell'azoto, della nitrificazione e della denitrificazione)

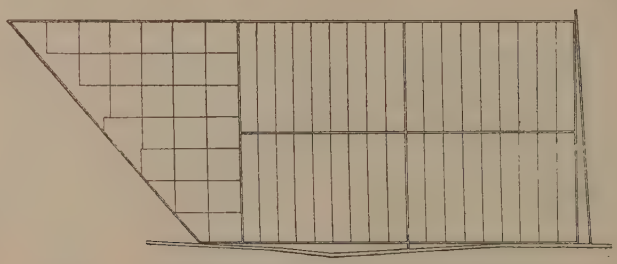


Fig. 6. — Distinzione del campo in appezzamenti e strade.

e poi dal punto di vista della *qualità del lavoro* eseguito dai vari strumenti, particolarmente per la perfezione del lavoro stesso secondo i vari gradi di assestamento, di tempera e di inerbimento; alla facilità del sotterramento dei concimi; agli sforzi di trazione necessari, ecc.

Infine, riguardo all'influenza che i diversi metodi di lavorazione, in relazione agli effetti prodotti nel terreno, hanno sulla produzione.

I sistemi di lavorazione sono stati opportunamente combinati in tre serie di prove e cioè:

Serie A – Lavorazioni col sistema di rovesciamento puro (solamente strumenti rovesciatori) n. 4 parcelle.

» *B* – Lavorazione col sistema della discissura pura (solo strumenti discissori) n. 8 parcelle.

» *C* – Lavorazioni con sistemi misti (opportuna combinazione di strumenti discissori e rovesciatori) n. 14 parcelle.

I sistemi di lavorazione saranno messi in rapporto con le varie modalità riguardanti la profondità di lavorazione, e l'epoca della loro esecuzione.

La seconda parte del Campo, quella propriamente posta nelle più difficili condizioni per il limitato spessore del suolo agrario, è destinata ad inquadrare i vari metodi di lavorazione in tutto il complesso sistema di coltivazione, ed in particolar modo in relazione alle rotazioni più opportune per i paesi caldo-aridi.

Le rotazioni scelte sono state le seguenti:

Rotazione A – (triennale) maggese nudo – frumento – avena.
» *B* – (triennale) prato annuale di veccia e avena – frumento – avena.
» *C* – (triennale) fava – frumento – avena.
» *D* – (quadriennale) fava – frumento – fieno greco – avena.
» *E* (ottennale) riposo pascolativo di quattro anni – frumento – fava – frumento – avena.
Fuori rotazione: Erba medica.

Per ciascuna delle specie coltivate saranno mano mano provate le opportune modalità tecniche di coltivazione.

Per questa serie di prove tutta la parte del Campo ad essa destinata è stata distinta in 25 appezzamenti di ½ Ha. ciascuno. Ogni appezzamento ha la forma quasi quadrata (m. 71,15 per 70,30) ed è separato dagli altri limitrofi per mezzo di stradette di m. 2.

Sistemati così gli appezzamenti destinati alle prove di lavorazioni e di rotazioni, restano, come appare dalla fig. 6, varii appezzamenti più o meno irregolari lungo il perimetro del Campo stesso.

Questi saranno destinati ad esperimenti secondarii a complemento del piano generale di sperimentazione. Così ad esempio, essi potranno destinarsi a prove di orientamento di razze di grano e di foraggere; alla coltivazione di piante madri per i semi da destinarsi ai campi di prova, ecc.

Oltre alle osservazioni di indole pedologica che saranno eseguite col piano sopra esposto, oltre alle osservazioni di meccanica agraria, agli strumenti di lavorazione, uno studio ecologico completo sarà fatto sulle specie di piante coltivate e particolarmente sul grano.

A tale scopo le osservazioni biologiche e fenoscopiche sulle colture saranno messe in relazione con l'andamento meteorico delle

annate per mezzo di una Stazione meteorologica completa, la quale, oltre gli strumenti registratori più perfezionati per le osservazioni relative alla temperatura, all'umidità dell'aria, alla pioggia, ai venti, ecc., avrà anche quelli per il controllo delle radiazioni luminose e calorifiche del sole ed alla temperatura del terreno.

In tal modo potranno le varie modalità tecniche della coltivazione delle piante erbacee nelle regioni caldo-aride essere messe in rapporto con l'ambiente climatico e con quello del suolo ed essere bene studiate le relazioni e gli effetti reciproci delle coltivazioni, in maniera da trarne un insegnamento più completo che sarà possibile, per illuminare la tecnica agraria nei detti paesi.

ALLEGATI

Pantanelli F. — Costituzione e composizione del terreno del campo sperimentale di Cerignola.

Giordano F. — Apparecchi per la determinazione delle proprietà fisiche del terreno agrario.

Rossi G. e Riccardo S. — Note preliminari sui metodi batteriologici di ricerca nell'esame della fertilità del terreno agrario.

De Cillis E. — I campi sperimentali per la lavorazione del terreno nel periodo 1923-1926.

Prof. ENRICO PANTANELLI
Direttore della Stazione sperimentale agraria di Bari

COSTITUZIONE E COMPOSIZIONE DEL TERRENO DEL CAMPO SPERIMENTALE DI CERIGNOLA

Il Campo sperimentale, istituito nella Masseria Pavoni del Conte Pavoncelli a Cerignola, è situato in una conca pianeggiante che abbraccia una gran parte delle Masserie Pozzo Terraneo e Specchia, delimitata su tre lati da un dolce rilievo, mentre sul lato S-E scola con lievissimo pendio verso la vallata dell'Ofanto.

L'altitudine di 124 m. è all'incirca quella dell'abitato di Cerignola e tutta la conca risulta costituita da un deposito di antica palude, che riposa per taluni tratti sopra una crosta calcarea a velo superficiale siliceo, per altri sopra un banco di ciottoli fluviali più o meno agglomerati.

Il fondo roccioso, più o meno impermeabile, giace a profondità variabile, ma solo in un'area ristretta risale a 20-40 cm., come mostra la fig. 2, a pag. 47; in qualche piccola striscia il fondo petroso si trova fra 40-60 cm., nella maggiore superficie del campo scende sotto 60 cm. e quindi non ostacola la coltivazione.

Tali depositi di crosta o di ciottoli risalgono rispettivamente al quaternario antico o al pleistocene, e ricoprono a loro volta uno sfatticcio calcareo-argilloso, grigio bianchiccio, alternato a sabbie grigio-giallastre, miste a ciottoli nella parte più alta, e a banchi di sabbia od arenaria giallastra più in basso.

Gli schemi della fig. 1, a pag. 46, illustrano questa disposizione. Lo schema a sinistra mostra la presenza di un agglomerato di ciottoli a m. 1,80 di profondità, e, sopra, il terreno che da nero in superficie sfuma a rossastro in profondità; quello a destra rivela l'esistenza di una crosta non del tutto continua, a profondità di 20 cm., ricoperta di terra nerastra e ricoprente sabbie calcaree ricche di fossili litoranei e lagunari. Ciò prova che lo strato di ghiaia

è più antico della crosta e fu coperto da limo fluviale rossastro prima della emersione e della formazione della palude subaerea.

Tutte le formazioni sottostanti alla crosta rivelano infatti l'origine costiera e lagunare del sedimento, avvenuto durante il postpliocene, ed inglobanti notevoli scarichi fluviali, poi l'emersione con formazione della crosta, avvenuta alla fine del pleistocene, e la successiva colmata della palude con materiali scendenti dal Vulture e dall'Appennino che lo circonda.

Il terreno superficiale, costituito come ho detto dal fondo della palude diluviale, ha dato origine a un suolo grigiastro, nerastro quando è umido, che diventa rossastro in profondità fino ad essere costituito da un limo sabbioso rossastro là dove la crosta è profonda o è sostituita dalle ghiaie. Vi è anche una forte differenza di struttura e di composizione fra il suolo e il sottosuolo a seconda della presenza o no della crosta, a prescindere dalla serie di terreni che si trovano sotto la crosta e che potrebbero interessare le coltivazioni là dove la crosta è più superficiale, quando si volesse procedere a uno scasso o allo scavo di fosse per la piantagione di alberi.

Come mostra la fig. 4, a pag. 48, lo spessore dello strato attivo, quello cioè a cui è arrivato il rimaneggiamento indotto dalle coltivazioni, è ora molto debole e rivela una irrazionale indipendenza dalla struttura del sottosuolo. In un solo punto lo spessore dello strato attivo supera i 30 cm., in tutto il resto del campo oscilla fra 20 e 30 cm. In un punto non supera i 20 cm., sebbene ivi la terra sia profonda. Tali condizioni di partenza, determinate dalla debolezza degli apparecchi di lavoro fin qui usati, dovranno tenersi presenti per giudicare l'effetto dei nuovi sistemi di lavorazione che si andranno sperimentando.

Lo studio della struttura e composizione di questi terreni è stato fatto prelevando un gran numero di campioni in ciascuna delle quattro zone in cui è stato diviso il campo, come è indicato nella fig. 3, a pag. 47. Per ogni punto i campioni sono stati presi: uno, nello strato compreso fra 0 e 12 cm. (suolo già in coltivazione con gli imperfetti attrezzi attuali), il secondo, fra 12 e 30 cm. (strato che verrà interessato subito dalle nuove lavorazioni), il terzo, fra 30 e 60 cm., strato che, anche se non sarà raggiunto dai lavori, sarà sfruttato dalle piante). I campioni sono stati riuniti a formare un grosso campione medio per ognuna delle profondità di ciascuna zona.

I campioni medi furono prosciugati all'aria e poi sottoposti all'analisi meccanica per separare lo scheletro dalla terra fina. Ma poichè

anche la terra è in parte agglomerata con formazione di grumi, dalla cui abbondanza dipende la buona aereazione del terreno, ho ritenuto utile determinare anche la proporzione di tali grumi, in quanto superiori a 2 mm. di diametro. Tutta la parte inferiore a 2 mm. viene considerata terra fina e fu, a sua volta, separata con la crivellatura in sabbione, di diametro compreso fra 2 e 0,25 mm.; mediante la levigazione in sabbia fina, compresa fra mm. 0,25 e mm. 0,1; materiale argilloide, compreso fra mm. 0,1 e 0,005, e materiale colloide, di diametro inferiore a mm. 0,005.

I risultati dell'analisi meccanica e della levigazione sono riportati, nelle seguenti tabelle, ad un chilo di terra asciugata all'aria.

Analisi meccanica e levigazione

Zona A.

	0-12 cm.		12-30 c.m		30-60 c.m	
Terra sopra 2 mm.	347,4		472,4		589,9	
Grumi	331,0		452,0		570,3	
Scheletro	36,4		20,4		18,7	
Pietre		14,55		4,52		6,06
Ghiaia		11,11		8,54		6,47
Ghiaino		10,71		7,34		6,18
Terra sotto 2 mm	652,6		527,6		410,1	
Sabbione		261,0		278,4		299,0
Sabbia fina		115,5		74,89		35,0
Materiale argilloide		201,7		123,4		63,3
» colloide		58,63		42.36		10,0

Zona B.

	0-12 cm.		12-30 c.m		30-60 c.m	
Terra sopra 2 mm.	263,4		489,8		668,8	
Grumi	215,1		457,4		649,1	
Scheletro	48,3		32,4		19,7	
Pietre		17,2		7,5		6,8
Ghiaia		17,0		15,1		7,3
Ghiaino		14,3		9,8		5,6
Terra sotto 2 mm.	736,6		510,2		331,2	
Sabbione		256,6		238,5		245,8
Sabbia fina		160,7		86,3		29,9
Materiale argilloide		235,2		143,8		43,6
» colloide		76,8		26,7		10,7

Zona C.

	0-12 cm.		12-30 c.m		30-60 c.m	
Terra sopra 2 mm.	326,3		496,1		672,6	
Grumi	283,1		742,4		656,5	
Scheletro	43,2		23,7		16,0	
Pietre		14,77		5,0		6,2
Ghiaia		17,4		10,0		3,8
Ghiaino		11,0		8,4		6,0
Terra sotto 2 mm.	673,7		503,9		327,4	
Sabbione		273,3		272,9		245,0
Sabbia fina		118,1		70,5		25,6
Materiale argilloide		206,2		112,1		44,9
» colloide.		68,1		39,3		10,7

Zona D.

	0-12 cm.		12-30 c.m		30-60 c.m	
Terra sopra 2 mm.	315,9		601,9		744,4	
Grumi	277,1		588,2		729,9	
Scheletro	38,8		13,7		14,5	
Pietre		14,4		2,1		4,5
Ghiaia		14,2		4,8		5,3
Ghiaino		10,3		6,9		4.7
Terra sotto 2 mm.	684,1		398,1		255,6	
Sabbione		290,9		255,5		212,1
Sabbia fina		125,8		43,4		15,8
Materiale argilloide		200,5		80,6		23,1
» colloide.		59,0		15,8		4,7

La proporzione di terra fina diminuisce con la profondità in tutte le zone, ma anche lo scheletro diminuisce con la profondità, per cui la struttura più grossolana del sottosuolo non è dovuta all'aumento delle pietre, ma all'aumento dei grumi, condizione favorevole per lo sviluppo delle radici.

I tre costituenti dello scheletro e cioè: pietre, di diametro superiore a 10 mm., ghiaia, compresa fra 5 e 10 mm., ghiaino, compreso fra 2 e 5 mm., diminuiscono tutti regolarmente con la profondità e sono sempre in proporzione molto limitata anche nel suolo, perchè in nessun punto raggiungono il 5%. Ciò mostra che il terreno

fino a 60 cm., beninteso nelle zone in cui la crosta o le ghiaie sono più profonde, è ben poco sassoso, come si addice ad antica melma di palude.

La terra fina, che nello strato lavorato supera il 50 %, verso i 30 cm. di profondità scende sotto tale limite. Essa è costituita in buona parte di sabbione, cioè di particelle comprese fra 2 e 0,25 mm. Il sabbione tende a diminuire in profondità nelle zone B, C e D ad aumentare nella zona A. La sabbia fina, il materiale argilloide e il materiale colloide diminuiscono tutti dallo strato attivo allo strato inerte; la diminuzione è molto forte, fino a dieci volte, nella zona D. In generale nello strato inferiore a 30 cm., le particelle colloidali rappresentano una proporzione trascurabile e anche il materiale argilloide è ridotto a ben poco, oscillando fra 2 e 6 % del peso totale della terra.

Tutto ciò mostra che queste terre sono piuttosto sciolte, ben grumose in profondità e quindi suscettibili di un notevole miglioramento con la buona coltivazione.

Per la misura della porosità fu prelevato in luglio, con robusto cilindro di ferro, un volume noto del terreno superficiale lungo tre linee direttrici, di cui due (*a* e *b*) tagliavano diagonalmente le zone A e B, la terza (*c*) tagliava obliquamente le zone C e D.

Il volume dei meati o porosità della terra con la sua umidità naturale risultò il seguente in questi tre punti:

Direttrice	*a*	46,8 %
»	*b*	44,6 %
»	*c*	42,7 %

È da considerarsi che l'umidità del terreno, all'infuori dell'umidità igroscopica, era molto bassa al momento del prelevamento, oscillando fra 1,01 e 3,60 % lungo la direttrice *a*, fra 1,50 e 3,35 % lungo la direttrice *b*, fra 2,10 e 4,01 lungo la direttrice *c*. Quindi la porosità della terra con la sua umidità naturale poco si scostava da quella della terra seccata all'aria. La porosità dello strato interessato dal cilindro prelevatore è risultata quasi uniforme e non molto elevata, non raggiungendo il 50 %, ciò che si spiega con la finezza delle particelle nello strato superficiale.

L'analisi chimica della terra fina ha fornito i dati riuniti nei seguenti prospetti:

In un kg. di terra seccata a 100° C. (grammi)

	A	A	A	B	B	B
Azoto organico totale	0,59	0,39	0,52	0,42	0,56	0,58
Anidride fosforica totale	1,34	1,65	1,71	1,03	1,39	1,52
Anidride fosforica assimilabile	0,21	0,26	0,32	0,59	0,42	0,15
Potassa totale	6,09	5,87	5,35	7,42	10,47	8,94
Potassa assimilabile	2,40	2,09	1,30	1,57	1,13	1,30
	C	C	C	D	D	D
Azoto organico totale	0,77	0,80	1,40	0,49	0,96	1,08
Anidride fosforica totale	1,79	2,31	2,17	1,33	1,62	1,27
Anidride fosforica assimilabile	0,71	0,62	0,63	0,54	0,60	0,21
Potassa totale	5,63	5,91	6,97	6,30	6,89	6,24
Potassa assimilabile	1,69	1,64	1,54	1,74	1,59	1,94

In 100 gr. di terra secca all'aria

	A	A	A	B	B	B
Umidità igroscopica	3,57	4,80	6,20	1,95	4,61	7,11
Reazione (P_H)	8,1	8,2	7,2	7,8	7,7	7,3
	C	C	C	D	D	D
Umidità igroscopica	2,13	3,69	4,13	4,80	5,09	7,48
Reazione (P_H)	8,1	7,7	7,3	7,0	7,2	6,8

In 100 gr. di terra seccata a 100° C.

	A	A	A	B	B	B
Perdita a fuoco	4,34	5,39	6,68	5,71	5,32	6,53
Ferro ed allumina	17,04	29,87	30,21	16,24	24,00	23,96
Carbonato di calcio	1,30	0,78	0,88	0,90	0,65	1,02
» magnesio	0,70	0,73	0,42	0,16	0,93	0,42
	C	C	C	D	D	D
Perdita a fuoco	6,36	7,25	7,22	5,45	6,39	7,05
Ferro ed allumina	17,83	21,57	24,35	26,22	29,69	34,84
Carbonato di calcio	1,37	1,29	1,04	1,06	1,45	1,19
» magnesio	0,17	0,62	0,30	0,27	0,74	0,52

L'umidità igroscopica, determinata su la terra seccata all'aria, è risultata molto bassa in tutti i campioni superficiali, con tendenza a crescere in profondità. Solo nelle zone B e D l'umidità igroscopica del sottosuolo supera il 5 %. La scarsa igroscopicità denota povertà di colloidi idrofili, non essendo salina la terra.

La reazione o meglio la P_H attuale della terra secca all'aria, misurata in confronto alle serie smorzanti di Mac Ilvaine e di Palitzch (1), è risultata alcalina nel soprasuolo (neutra nella zona D), con tendenza a diventare neutra nel sottosuolo (acida nella zona D). Ciò si spiega col prolungato essiccamento cui era stato esposto il suolo prima del prelevamento. Salve ulteriori determinazioni, ritengo che il sottosuolo vergine sia debolmente acido in tutto il campo.

La perdita a fuoco fu determinata comburendo lentamente la terra fina secca in crogiuolo di quarzo e senza raggiungere il calor rosso. Con queste precauzioni essa si può ritenere proporzionale al tenore in sostanza organica in terre così povere di colloidi minerali, di carbonati e di sali decomponibili col calore. L'humus risulta scarso in superficie, con tendenza ad aumentare in profondità, sintomo di un prolungato sfruttamento della fertilità superficiale (2).

L'insieme degli idrati di ferro e di alluminio, solubili in acido cloridrico decinormale e precipitati con ammoniaca, è già abbondante in superficie ed aumenta ancora in profondità. Ciò è in relazione con l'origine di questo limo palustre da sabbie rosse del pliocene superiore e in parte anche da terra rossa del cretaceo.

Il calcare è spesso nullo al calcimetro. Con l'acido cloridrico decinormale si estrae una piccola quantità di calce, che in nessun punto raggiunge 1,5 %.

Il magnesio solubile in acido cloridrico decinormale è relativamente abbondante, con un massimo nello strato intermedio, fra 12 e 30 centimetri. In questo strato il rapporto fra magnesio e calcio tocca o supera l'unità tanto da far ritenere utile la calcitazione.

L'azoto organico è scarso in tutto il campo nello strato attivo, con tendenza a crescere in profondità, e difatti nel terzo strato delle zone C e D supera il limite di 1 per mille, che si suole considerare come minimo di ricchezza azotata di un terreno. Anche questa distribuzione è indizio di un prolungato sfruttamento del suolo e rende indispensabile la concimazione azotata.

Il fosforo totale è scarso in superficie, con tendenza ad aumentare nel sottosuolo, tranne nella zona D. Soltanto nei campioni della zona C il fosforo totale (solubile in acido solforico concentrato) supera il 2

(1) Clark, *The determination of Hydrogen Ions* 1925, p. 115, 116.

(2) Con la calcinazione questi limi grigiastri diventano giallo-rossastri, assumendo l'aspetto e la struttura delle sabbie rossastre del postpliocene.

per mille, limite assegnato come minimo di riserva fosforica di un terreno.

Il fosforo assimilabile, solubile in acido solforico decinormale, è scarso, ma non troppo in confronto al totale di fosforo, e tende a diminuire con la profondità. In questa distribuzione relativa si vede l'effetto delle coltivazioni. Non raggiungendo in alcun punto il fosforo assimilabile l'1 per mille, la concimazione con perfosfato dovrebbe avere effetto immediato.

Infine la potassa totale, solubile in acido solforico concentrato, è abbondante in tutte le zone, superando ovunque il limite di 5 per mille, e la potassa assimilabile non scarseggia, con tendenza a diminuire in profondità. È prevedibile che la concimazione potassica per piante non avide di potassa avrebbe scarso effetto.

Ricapitolando, il terreno arabile del campo sperimentale Pavoni è un limo diluviale uniforme, probabilmente di formazione palustre, povero di scheletro e discretamente grumoso. Esso riposa senza passaggi sopra una tipica crosta calcarea a velo siliceo, ondulata e nella maggior parte del campo inferiore ai 60 cm., oppure sfuma in sabbie rossastre più antiche, che riposano su ghiaie postplioceniche.

Povero o privo di calcare, questo limo tende all'acidità in profondità, mentre in superficie il disseccamento estivo è sufficiente per renderlo leggermente alcalino. La calcitazione vi sarà utile, anche perchè la magnesia solubile è piuttosto abbondante.

Ricco in origine di humus, di azoto organico e di fosforo, lo strato arabile oggi ne è impoverito per il prolungato sfruttamento della fertilità non compensato da nuovi apporti. La concimazione organica è necessaria al pari della concimazione azotata e fosfatica. La potassa invece non manca, anche in forma assimilabile.

È il solito tipo di terreno limoso grigiastro, comune nella bassa Capitanata al disopra dei sedimenti postpliocenici e della crosta, se oggi la sua fertilità appare logorata, esso ha conservato le sue buone proprietà fisiche e l'attitudine a ripristinare la fertilità con buone lavorazioni e regolari concimazioni, mentre la sua uniformità è condizione favorevole alla riuscita di prove di confronto.

Prof. FEDERICO GIORDANO
dell'Istituto sperimentale di meccanica agraria di Milano

APPARECCHI PER LA DETERMINAZIONE DELLE PROPRIETÀ FISICHE DEL TERRENO AGRARIO

Determinazioni di carattere fisico-meccanico

Un organico programma, e mezzi ben coordinati per dargli sviluppo, furono predisposti per le determinazioni fisico-meccaniche intese a definire o controllare, tanto in senso *tecnico* quanto nei riguardi *economici*, il lavoro effettuato dalle macchine ed attrezzi che operano sul Campo di Cerignola. Sono rilievi da compiersi nel corso stesso delle lavorazioni, e rilievi da esperirsi prima e dopo ciascuna lavorazione, in momenti qualsiasi e, se del caso, ripetutamente.

Rilievi della prima specie sono in particolare:

a) le misure *dinamometriche* e quelle di *consumo* di combustibile, lubrificanti, ecc.;

b) le contemporanee misure delle *quantità di lavoro agrario;* profondità longitudinali e trasversali (volumi);

c) le misure della compressione del terreno in determinati punti o zone, prodotta dalle macchine (ruote, versoi, ecc.).

Rilievi della seconda specie sono essenzialmente;

d) la misurazione del *peso specifico* della terra, nello stato naturale ed essicata a temperatura fissa;

e) la determinazione di qualche elemento che caratterizzi, con numeri relativi o indici, la *resistenza* del terreno all'azione degli organi operanti della macchine (penetrazione di coltri cuneiformi o di puntali conici; profondamento di dischi piani per compressione; resistenza a compressione di provini normali di terra compressa essicata);

f) la determinazione di gradi e *forme di suddivisione del terreno* (selezione delle zolle; rilievi delle cavità macroscopiche del terreno; quadri dell'aspetto superficiale del suolo).

È per la prima volta, nel campo delle ricerche colturali continuative, che questo complesso di determinazioni viene coordinato in un

organico insieme. *Ed è un complesso di essenziale importanza, perchè mira a stabilire le basi stesse della sperimentazione*, col definire, nei limiti delle odierne possibilità, alcuni fra gli elementi sostanziali in cui essa si svolge; si rifletta, ad esempio, alla definizione con numeri confrontabili a distanza di tempo e di luogo, di varie caratteristiche del terreno — definizione che finora fu sempre unilaterale; si pensi alla importanza assoluta di numeri e di immagini che permettono di stabilire e richiamare, per successivi confronti, la struttura che aveva il terreno prima e dopo il lavoro delle macchine.

Lo studio e la preparazione — in parte di perfezionamento ed in parte di creazione *ex-novo* — dei procedimenti e dello strumentario relativi a dette determinazioni, sono stati e sono argomento di uno tra i maggiori rami di attività del centro di studi che, con perseverante azione di un quarto di secolo, ha dato vita all'*Istituto sperimentale di Meccanica agraria;* il disporre dei mezzi approntati, che sono di proprietà privata, sul Campo di Cerignola, il moltiplicarne lo strumentario, l'addestrare gli sperimentatori, sono subordinati alle sorti dell'Istituto medesimo; esso non ha, pel momento, mezzi di vita, mentre è solo nella officina e nel laboratorio della sua sede centrale — a Milano — che si potranno riprodurre apparecchi, tararli e formare il personale. Non si attenda adunque che, in breve volgere di tempo e senza adeguati provvedimenti, si distenda sul Campo di Cerignola la complessa e fina rete di lavoro sopraccennata.

Agli Atti dell'Istituto 1923-1925, ed in particolare alla estesa bibliografia annessa alla pubblicazione su *Il primo trennio di vita dello Istituto sperimentale di Meccanica agraria* si fa richiamo per la descrizione, necessariamente minuziosa e tuttavia incompleta, dei procedimenti e dello strumentario fin qui resi di pubblica ragione.

Quanto segue non è, e non può essere, che un sommario cenno sulla complessa materia.

In via generale dichiarasi solo che il più arduo sforzo dell'Istituto fu ed è inteso a ridurre al minimo quanto vi ha di *convenzionale* nelle determinazioni di cui si tratta — il che equivale ad avvicinarsi alla realtà fisica dei fenomeni da investigare. E dove le convenzioni appaiono inevitabili, con le stesse vedute, si tenta di stabilirle su basi razionali e non sull'arbitrio. Particolarmente (ed un già lungo passato di lavoro, ed il principio esposto e seguito, inducono a cancellare ogni accusa di pretenzione illegittima) si tende a costituire *mezzi normali, unificati* d'indagine.

Rimontano ad oltre un secolo i primi sforzi di pazienti ed acuti indagatori, i quali incominciarono, presso varie Nazioni, ad abbordare l'arduo problema: possa l'iniziativa del Campo di Cerignola, derivata dalla adamantina e lungimirante volontà di Benito Mussolini, porre l'Italia al sommo, anche di questi studi.

A) Rilievi da effettuarsi nel corso delle lavorazioni.

a) *Misure dinamometriche e di consumo.* — Nessuna particolarità è da segnalarsi, eccetto l'uso che si vorrà prevalente, di *dinamometri anelastici* (fig. 1), i quali, introdotti nella sperimentazione agraria per merito dell'Italia (Congresso di Vienna 1907), rappresen-

Fig. 1. — Dinamometro anelastico.

tano il *tipo* di strumento dinamografico verso cui si orientano tutte le costruzioni odierne più perfette: la eliminazione di errori strumentari dovuti ad effetti dinamici e la opportuna adattabilità ai maggiori sforzi, sono infatti caratteristiche preziose.

b) *Misure della quantità di lavoro agrario.* — L'applicazione di *profilografi da campo*, longitudinali e trasversali, in ispecie secondo i tipi costruiti dallo scrivente (fig. 2 e 3), consente la maggiore precisione nel computo dei *volumi di terra lavorata*. Nel contempo seguono le determinazioni dello *schiacciamento superficiale e del sopralzo*, del terreno, immediate o successive al lavoro, secondo le definizioni ed i significati chiariti dalla analoga pubblicazione negli Atti dell'Istituto 1923, II.

c) *Misura della compressione* del terreno, in singoli punti o zone, determinata dagli organi delle macchine sostentatori, di presa ed ope-

ranti (ruote, pale di aderenza, versoi ecc.). Sono ben note le constatazioni e le odierne vedute sulla importanza — or negativa ed or positiva — del comprimere il terreno agrario, considerato non più come *supporto*, ma come *ambiente* vivo che dà vita alle piante: importanza tale che si riflette sino anche nelle costruzioni meccaniche, poichè essa

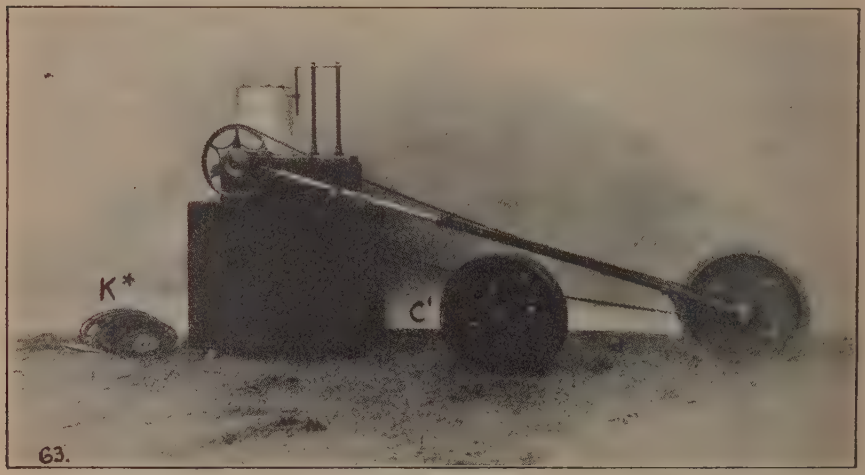


Fig. 2. — Profilografo longitudinale.

va determinando precisi orientamenti circa i pesi delle trattrici ed il tipo dei loro organi sostentatori e di presa.

Venne adunque prevista pel Campo di Cerignola, l'applicazione dei già studiati e costruiti *bariscopi agrari*. Al riguardo rinviasi agli *Atti dell'Istituto sperimentale di Meccanica agraria*, 1923, I.

B) Rilievi da compiersi prima e dopo ciascuna lavorazione o ripetutamente.

d) Misurazione dei pesi specifici della terra. — Come è noto, questo elemento, da *solo*, fu considerato da Max Ringelmann quale *carattere determinante* nei riguardi della resistenza al moto degli aratri. Il suo valore ha invero riflesso notevole — ed è opportuno rilevarlo — prima e dopo ciascuna lavorazione e su zone ed a profondità varie. È superfluo accennare a procedimenti notissimi, mentre le fini parti-

colarità del *modus operandi*, non possono formare oggetto della presente generica Nota.

e) *Determinazioni di elementi relativi alla resistenza del terreno, all'azione degli organi operanti delle macchine, ecc.* — L'ardua quistione — trattata in più luoghi nelle pubblicazioni dell'Istituto ed

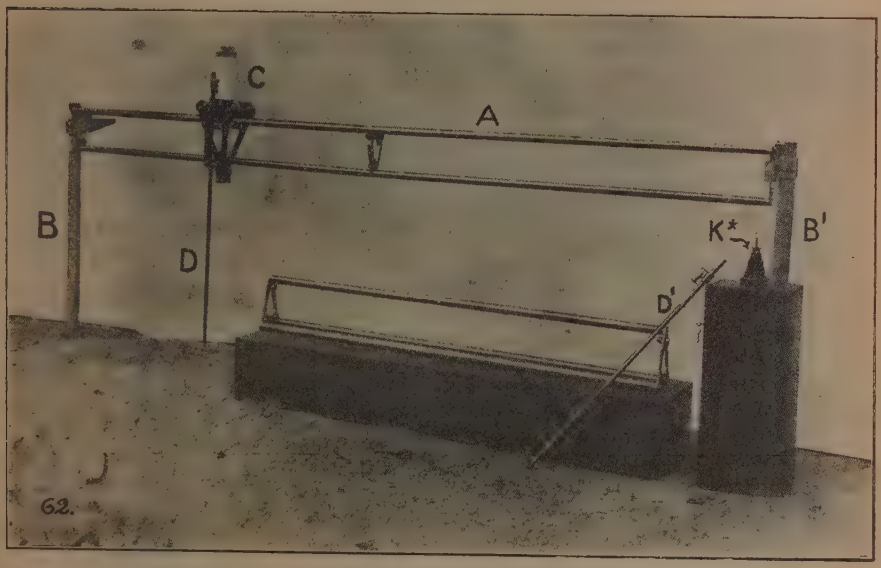


Fig. 3. — Profilografo trasversale.

argomento di un suo essenziale reparto che deve essere dotato di congrui e specialissimi mezzi tecnici — è per ora risolta limitatamente con l'applicazione dei seguenti apparecchi:

1° – Di una *sonda dinamografica a punta conica* (derivata dal bastone di saggio del Mayenburg), il cui principio si rileva dallo schema fig. 4. L'asta *A* reca superiormente il tamburo registratore. *C*: uno stilo scrivente, *D* è fisso nell'incastellatura o custodia tubolare, *E*, che poggia con l'intermediario di due molle a spirale *F F'* sulla traversa *G* dell'asta portasonda, talchè, premendo sul manubrio *H*, lo stilo *D* si sposta secondo l'asse del tamburo *G* proporzionalmente all'intensità dello sforzo. La custodia *E* è solidale con un tubo *K* (spaccato in modo da consentire passaggio e libertà di traslazione alla

traversa *G*), e *K* non può girare perchè prismatizzato a linguette sul tubo L, che, mediante una espansione anulare *M*, poggia sul terreno: il tubo *L* presenta una fessura elicoidale *N*, entro cui si impegna una spina *P* solidale col portasonda *B*, cosicchè, quando questo scende rispetto ad *N*, è costretto a girare di un angolo proporzionale alla sua discesa, ossia il tamburo *C* ruota rispetto allo stilo *D* in ragione dell'affondamento della sonda nel terreno. Si ottiene adunque un diagramma *affondamenti* × *resistenza alla penetrazione*, la cui area rappresenta il *lavoro di penetrazione della sonda:* per ciascuna parcella, supponendo i diagrammi rilevati in posizioni opportune, si traccia il diagramma medio della resistenza alla penetrazione, in ogni determinato istante della coltura (prelavorazione, terra lavorata, post-lavorazione in tempi diversi) e, se si vuole, anche strato per strato. Naturalmente la sonda è sagomata a calibro fisso, già convenuto fra diversi sperimentatori.

2° – *Di una sonda dinamografica a disco piano.* È ancora l'apparecchio precedentemente descritto, munito di un disco di diametro e spessore determinati, in luogo del puntale conico. Il diagramma *affondamenti* × *resistenza alla compressione del terreno* può essere preso in superficie od a varie profondità del terreno; esso dà un'idea o fornisce un indice della compressibilità del suolo, iniziale o mutata dalle lavorazioni, dagli agenti atmosferici, ecc.

3° – Di un apparecchio per la *formatura* ed il successivo *schiacciamento* di provini di terra compressi ed essiccati (fig. 5).

Recenti studi — dai quali anche si trasse profitto per una applicazione di notevole conseguenza economica, *l'uso razionale della terra cruda nelle costruzioni edili* — hanno dimostrato la stretta correlazione fra detta resistenza ed il contenuto colloidale del terreno: a sua volta è noto che uno tra gli elementi che più influiscono sulla resistenza opposta dal terreno all'azione dirompente degli organi operatori delle macchine, sulla compattezza delle zolle più o meno impervie alle radici ecc. sono in intima dipendenza col contenuto colloidale. Ne consegue che la resistenza allo schiacciamento di provini di terra debitamente preparati costituisce uno tra gli *indici* utili per definire meccanicamente la terra in ogni determinato momento della lavorazione — a parte l'importanza del disporre d'un procedimento assai rapido in confronto a quelli colorimetrici, per assorbimento, calorimetrici, ecc. per la sommaria determinazione, ad altri fini e previi opportuni controlli locali, del contenuto colloidale.

Le particolarità di forma, dimensioni, preparazione e saggio dei provini, sono descritte negli Atti dell'Istituto sperimentale di Meccanica agraria (1924), così come il menzionato apparecchio.

f) Determinazione dei gradi e delle forme di suddivisione del terreno (struttura del terreno). — Sostanziale quistione, dovendosi discutere, al lume delle risultanze colturali, l'opportunità di una macchina a confronto di un'altra, o di una serie di

Fig. 4.
Sonda dinamografica.

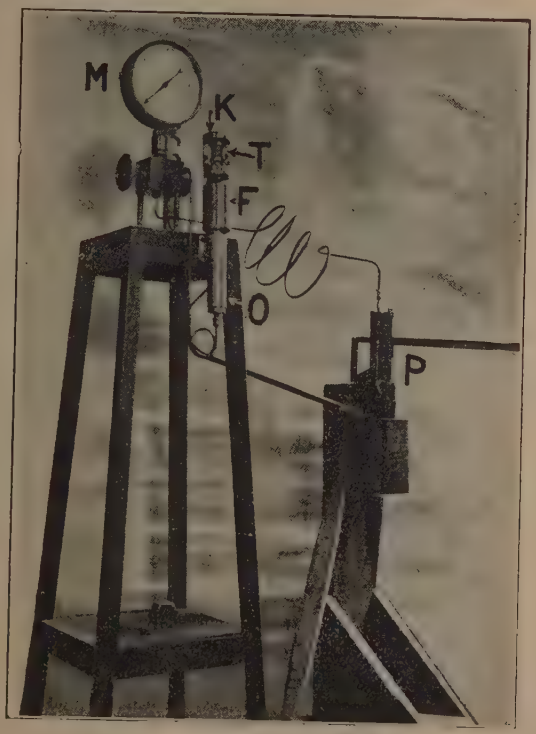


Fig. 5. — Apparecchio per formatura e schiacciamento di provini.

lavorazioni a confronto di un'altra serie: si hanno nei singoli casi e su terreni differenti o lavorati in condizione non uguali di tempo e di vicissitudini atmosferiche subite, *strutture* differenti del terreno, strutture

che la vita della terra modificherà nei modi più diversi. Non sono pari, da caso a caso, le grossezze e configurazioni e disposizioni dei *grumi o zolle*, l'ampiezza e l'andamento dei *vacui* fra esse lasciati. Al rilievo *macroscopico* della struttura tendono i seguenti processi ed apparecchi.

1° – *La selezione delle zolle*, in tre determinati gruppi o grossezze, scissi per caduta, secondo il procedimento di Enrico Puchner.

L'apparecchio del prof. Puchner fu reso dall'Istituto di più facile maneggio, provvedendolo di organi di sollevamento del pesante *provino*, e meglio meccanizzandone la struttura, come appare dalla fig. 6: naturalmente nulla fu alterato nei riguardi delle forme e dimensioni dalle parti che, unitamente alle modalità dell'operare, hanno riflesso sulla presa e sulla frantumazione del provino. Particolarità tecniche al riguardo sono diffusamente esposte negli Atti dell' Istituto, 1925.

Siccome il processo del Puchner è inevitabilmente empirico, e nello stesso campo l'empirismo ha avuto un'altra e più recente estrinsecazione rappresentata dall'apparecchio del prof. Holldach, così dovendosi giungere a numeri confrontabili con quelli di altri centri di sperimentazione agraria, si è ristudiato presso l'Istituto anche quest'ultimo apparecchio, in forme meccanicamente più perfette, e lo si adoprerà parallelamente al Puchner sul Campo di Cerignola (fig. 7). L'apparecchio Holldach opera la scissione essenzialmente a scosse, e separa le zolle o grumi in 8 gruppi anzichè in 3 soli come nel Puchner, con gradi di suddivisione più fini, come è imposto dai lavori a fresa.

2° – Il rilievo delle cavità macroscopiche del terreno si compie con un procedimento derivato dai pazienti studi del dott. Pigulewskj sulle miscele cerose, capaci di riempire i meati tra i grumi o le zolle: il blocco di terra, impregnato di detto materiale che si rapprende ed ha opportuna colorazione, può essere segato in vari sensi, e le sezioni costituiscono il rilievo dei grumi e dei meati, rilievo che si raccoglie in fotografie ad ingrandimento fisso, sulle quali si procede ad opportuna misurazioni di contorni, di aree, ecc.

La composizione delle miscele cerose, gli apparecchi e la modalità per l'isolamento dei blocchi di terra e il loro asciugamento, impregnazione, sezione, fotografia e rilievi, non si possono descrivere nella presente sommaria nota: chi volesse tentare il procedimento senza guide non istupirà alla dichiarazione che occorsero molti mesi di lavoro all'Istituto prima di giungere a risultati, non solo di pratica applicabilità, ma semplicemente di possibile attuazione.

3° – *I quadri dell'aspetto superficiale del suolo*, così come lo scrivente ha voluto studiare pel Campo di Cerignola, costituiscono una novità nella tecnica. Più volte gli sperimentatori hanno rilevato fotografie del terreno, ma non ottennero mai *quadri confrontabili:* a seconda dell'altezza del sole sull'orizzonte; della posizione dell'apparecchio fotografico, dell'essicazione superficiale più o meno prolungata delle zolle, ecc. si ottenevano evidentemente risultati assai diversi a parità di condizioni.

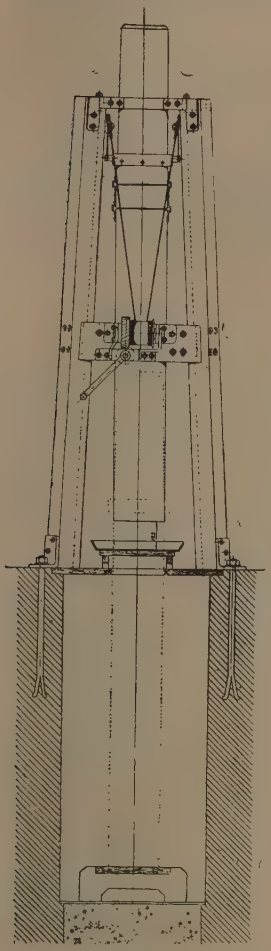


Fig. 6
Apparecchio Puchner modificato.

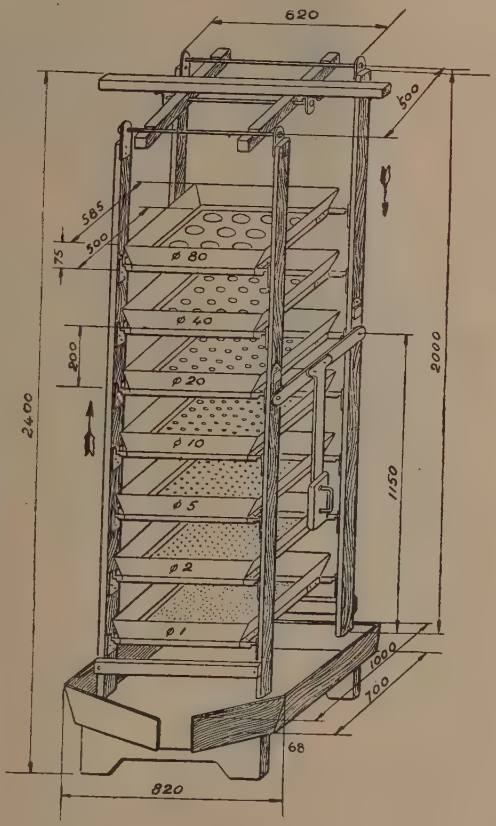


Fig. 7.
Apparecchio Holldach modificato.

Fu deciso di costruire una specie di tenda sovrapposta al terreno nel punto voluto e resa a tenuta di luce con opportuni accorgimenti: l'apparecchio fotografico, munito di obbiettivo a lungo fuoco, collocato in posizione fissa sul sommo della tenda; l'illuminazione a lampo, pure da punti fissi, anzi da più punti fissi successivamente; e pochi altri provvedimenti, danno *quadri confrontabili* dell'aspetto del terreno in qualsiasi momento della lavorazione e delle colture.

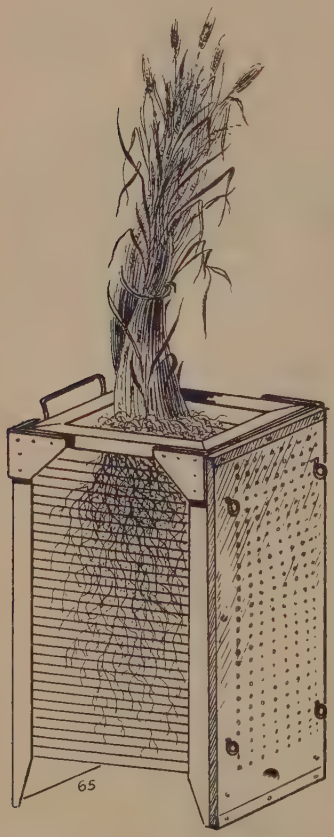


Fig. 8. — Apparecchio a spilli per l'estrazione del sistema radicale della piantina.

* * *

Pel Campo di Cerignola si sono disegnati e si stanno attuando ancora altri apparecchi, intesi ad agevolare, con mezzi meccanici, osservazioni che nulla hanno a che vedere con i rilievi meccanico-fisici, ma che rientrano nell'organico piano di studi, dalla cui coordinazione scaturiranno, si spera, conclusioni sicure sull'arduo complesso problema che si sta affrontando.

Fra altro si sono voluti riprodurre apparecchi che valorosi scienziati adoperano nelle analoghe ricerche: dal campo di Gieshof, con cui corsero intese, come fu specificato negli Atti dell'Istituto, 1923, II, si è ad esempio riprodotto l'*apparecchio a spilli* (fig. 8) per l'estrazione il più possibilmente integra del sistema radicale delle piantine. Passata attraverso l'Istituto nazionale di Meccanica agraria, la riproduzione di questi e di altri apparecchi, ha subito qualche modificazione: le primitive strutture così come nascono nei laboratori, hanno assunto in generale maggiore solidità e praticità.

Prof. GIACOMO ROSSI e Dott. SALVATORE RICCARDO
DIRETTORE AIUTO
del Laboratorio di Batteriologia del R. Istituto superiore agrario di Portici

NOTE PRELIMINARI SUI METODI BATTERIOLOGICI DI RICERCA NELL'ESAME DELLA FERTILITÀ DEL TERRENO AGRARIO

Premesse. — Il campo sperimentale per la lavorazione del terreno a Cerignola, diretto dal prof. Emanuele de Cillis, direttore del Laboratorio delle Coltivazioni di questo Istituto Superiore, esteso ben 57 ettari, è diviso in 61 parcelle, in cui sono e saranno, per ben 9 anni, messe a confronto le varie rotazioni ed i varii modi di lavorazione del suolo (strumenti rovesciatori, strumenti discissori, strumenti rimescolatori, ecc.).

Il Laboratorio di Batteriologia del R. Istituto Superiore Agrario di Portici è stato incaricato di seguire batteriologicamente queste esperienze, nei limiti dei proprii mezzi, e il programma che ci siamo proposti non poteva essere che assolutamente limitato allo studio delle variazioni delle attività funzionali dei microrganismi del terreno, in rapporto con le varie modalità di trattamento del suolo: ossia a portare un contributo alla interpretazione delle cause della fertilità.

La scelta del metodo. — È naturale che la cosa che ci ha preoccupati subito sia stata la scelta del metodo da seguire, dato il confusionismo che tutt'ora regna al riguardo e date le diversità di opinioni fra i batteriologi agrari circa il modo di valutare le principali attività funzionali dei microrganismi del terreno.

Rimandando il lettore alle pagine seguenti per ciò che riguarda il metodo da noi scelto e le ragioni che militano a suo favore, vediamo quali metodi siano stati usati finora dai principali cultori di batteriologia agraria.

I metodi proposti per lo studio delle principali attività funzionali dei microrganismi del terreno agrario, possiamo raggrupparli nello specchietto seguente.

Modo di valutazione delle attività funzionali microrganiche	Classifica dei metodi	Substrato nutritivo adoperato	Principali autori che hanno messo in pratica i vari metodi
Determinazione numerica relativa dei microrganismi specifici presenti.		Soluzione nutritiva	Hiltner e Störmer. Löhnis. Millard. Cutler (Scuola di Rothamsted). Rossi e Riccardo.
Valutazione ponderale dell'attività funzionale dei microrganismi specifici.	Diretti	Terreno settico	Lipman e Brown. Waksman. Christensen. Fischer. Remy e Rösing. Stevens e Whiters.
	Indiretti	Soluzione nutritiva	Remy. Löhnis. Barthel. Buhlert e Fickendey. Perotti.

Diremo ora partitamente per sommi capi di tutti.

Conteggio dei microrganismi specifici presenti. — Esso fu proposto in origine da Hiltner e Störmer (1) e consiste nell'inoculare, con diluizioni successive di terreno, tubi di soluzioni nutritive, atte a svelare le funzioni specifiche delle varie categorie di microrganismi, ed osservando, dopo un certo periodo di incubazione a temperatura adatta, fino a qual grado di diluizione si sia resa manifesta l'attività microbica. Così, pel conteggio dei batteri denitrificanti, Hiltner e

(1) Hiltner e Störmer, *Studien über die Bakterienflora des Ackerbodens, mit besonderer Berücksichtigung ihres Verhaltens nach einer Behandlung mit Schwefelkohlenstoff und nach Brache.* Arbeiten aus der Biologischen Abtheilung für Land – und Forstwirthschaft, Bd III, 5 Heft, 1903, p. 474 e s.

Störmer inoculano con 6 diluizioni progressive di terreno, contenenti rispettivamente mgr. 3, 0.75, 0.15, 0.075, 0.015, 0.0075 di terra, del brodo all'1 % di peptone e al 0.3 % di nitro.

Un esempio basterà per illustrare il metodo.

Supponiamo di dover determinare quantitativamente i fermenti della pectina in un terreno. Incominciamo col preparare una serie di diluizioni del terreno in questione, in modo da avere almeno 7 gradazioni, e cioè ogni cc. della rispettiva diluizione contenga mgr. 1000, 100, 10, 1, 0.1, 0.01, 0.001 di terreno. Con questi miscugli inoculiamo sette tubi, contenenti, oltrechè sostanze minerali ed un po' di carbonato di calcio, della pectina come substrato organico, e controlliamo giornalmente la eventuale fermentazione nei tubi. Se la fermentazione non si manifesta oltre la quarta diluizione, possiamo asserire che in un mgr. del terreno adoperato si trova almeno un fermento pectico, e quindi in un grammo dello stesso terreno se ne trovano circa 1000.

In questo metodo il successo dipende naturalmente dalla giusta scelta della soluzione nutritiva, in modo da offrire a quest'ultima le condizioni più favorevoli per lo sviluppo delle specie che interessano ed ostacolare il più possibilmente lo sviluppo delle altre.

Così, pel conteggio dei batteri denitrificanti, Hiltner e Störmer inoculavano, come si è detto, con sei diluizioni progressive di un terreno agrario, contenenti rispettivamente mgr. 3, 0.75, 0.15, 0.075, 0.015, 0.0075 di terra, del brodo all'1 % di peptone e al 0.3 % di nitro, osservando quindi giornalmente la comparsa o meno di fermentazione e la eventuale sparizione del nitrato.

Nei tubi inoculati colle più forti diluizioni di terreno, Hiltner e Störmer osservavano, già al secondo giorno, formazione di pellicola appartenente a specie del gruppo *B. subtilis*, ed una viva colorazione verde dovuta a sviluppo di fluorescenti; nelle diluizioni più deboli essi notavano invece intorbidamento del liquido, che diminuiva con una certa progressione.

Con questo metodo, Löhnis (1) in un grammo di terra, prelevato nel mese di gennaio a 10 cm. di profondità in un campo di alta coltura, trovò, accanto a circa 5 milioni di ammonizzanti, 50-70.000 denitrificanti, 50.000 urobatteri, 7.000 nitrificanti, ecc.

---

(1) Löhnis, *Ein Beitrag zur Methodik der bakteriologischen Bodenuntersuchung*. Centralbl. f. Bakt, II Abt., Bd XII, p. 459.

Millard (1) in un grammo di terra da cui le culture in gelatina davano circa 50 milioni di colonie, avrebbe trovato 75 milioni di microbi ammonizzanti, 2 milioni e mezzo di azotofissatori, 100.000 nitrificanti, ecc.

Cutler (2) ha applicato con successo il metodo della diluizione per determinare il numero dei protozoi attivi nel terreno. I dettagli del metodo, usato nella Stazione di Rothamsted, sono i seguenti:

Dieci grammi di terreno vengono passati per un setaccio di 3 mm. e poi aggiunti a 100 cc. di acqua di condotta sterile o di una soluzione fisiologica di NaCl.

Ciò dà una diluizione 1:10. Da questo liquido si fanno ulteriori diluizioni, come appresso:

N.	1	10 gr.	di	terreno	in	100 cc. H_2O	= 1/10	diluizione
»	2	10 cc.	di	1	in	90 di acqua	= 1/100	»
»	3	5 »	di	2	in	45 »	= 1/1000	»
»	4	20 »	di	3	in	30 »	= 1/2500	»
»	5	20 »	di	4	in	20 »	= 1/5000	»
»	6	30 »	di	5	in	15 »	= 1/7500	»
»	7	30 »	di	6	in	10 »	= 1/10000	»
»	8	20 »	di	7	in	30 »	= 1/25000	»
»	9	20 »	di	8	in	20 »	= 1/50000	»
»	10	30 »	di	9	in	15 »	= 1/75000	»
»	11	30 »	di	10	in	10 »	= 1/100000	»

Viene versato dell'agar nutritivo in scatole Petri, e, dopo solidificazione del substrato, vengono inoculate in coppie con 1 cc. di ogni diluizione.

L'incubazione a 20 gradi C. viene continuata per 28 giorni, e le piastre sono esaminate ad intervalli di 7, 14, 21, 28 giorni. Questo lungo periodo di incubazione è necessario per assicurare risultati esatti.

Metodi chimici indiretti. — Remy (3) fu il primo a proporre l'esame batteriologico del terreno agrario, misurando le attività fun-

---

(1) Millard, *Bacteriological Tests in Soil and Dung.* C. f. B., II Abt. Bd 31 numero 16-22, 10 nov. 1911, pag. 502-507.

(2) Cutler, *A Method for estimating the number of active protozoa in the soil.* The Journal of Agricultural Science, vol. X, parte II, april 1920, pag. 135-143.

(3) Remy Th., *Bodenbakteriologische Studien. A. Die Ausnutzung des Düngerstickstoffs und das bakterielle Verhalten des Bodens.* Centralbl. f. Bakt. II Abt. Bd. VIII, n. 21, Jena, 17 maggio 1902, pag. 657-699, 728-761.

zionali dei microrganismi che vi sono contenuti, invece di determinare il valore numerico di quest'ultimi.

Il Remy, per la misura del *potere ammonizzante*, insemenzava 100 cc. di una soluzione all'1% di peptone Schering con 10 gr. di terreno, e incubava quindi a 20 gradi C. Il dosaggio dell'azoto ammoniacale veniva fatto distillando in presenza di ossido di magnesio, rispettivamente dopo quattro e dopo otto giorni.

Per la misura del *potere nitrificante*, lo stesso autore aggiungeva 5 gr. di terra a 50 cc. di soluzione Omelianski, e determinava il numero di giorni necessari a 20 gradi C. per la scomparsa dell'ammoniaca e del nitrito; per la misura del *potere denitrificante* calcolava il tempo necessario a 20 gradi C. per la scomparsa dei nitrati da 10 cc. di liquido di Giltay e Aberson insemenzato con 1 grammo di terra.

Parecchi autori sorsero in seguito a modificare e perfezionare i metodi proposti dal Remy.

Lungi dal voler passare in rassegna tutte le modifiche proposte, ricordiamo quelle che ci sembrano più importanti e che vengono da autorevoli scienziati. La critica più grave mossa alla misura del potere ammonizzante riguarda il peptone, sia per la sua incostante composizione che per la troppo facile scomponibilità.

Le modifiche proposte da Löhnis (1) per la misura del potere ammonizzante consistono nell'aggiungere a 50 cc. di acqua gr. 0,4 di farina di sangue, gr. 5 di fosfato magnesiaco (per fissare l'ammoniaca) e gr. 5 di terreno. Il dosaggio dell'ammoniaca viene fatto dopo 10-12 giorni a 20-22 gradi C.

Lo stesso Remy, in collaborazione con Rösing (2), modificò in seguito il metodo da lui proposto per il *potere ammonizzante* con la seguente formola: estratto acquoso al 10 % della terra in esame 100, gelatina purissima 1, fosfato bipotassico 0.1, solfato magnesiaco 0.1, carbonato sodico 0.1. Questa soluzione, neutralizzata, viene divisa in porzioni di 50 cc., e ognuna di queste viene insemenzata con sospensione acquosa di terreno, in quantità corrispondente a gr. 0.10-0.25 di terra secca.

---

(1) Löhnis, *Ein Beitrag zur Methodik der bakteriologischen Bodenuntersuchung.* Centralbl. f. Bakt. II Abt. Bd. 12, 1904, pag. 262-67 e 448-463.

(2) Remy Th. e Rösing G., *Beitrag zur Methodik der Bakteriellen Bodenuntersuchung.* Centralbl. f. Bakt, II Abt. Bd. 29, n. 1-3, Jena, 4 gennaio 1911, p. 73.

Barthel (1), per il *potere ammonizzante*, propose il seguente metodo: *a*) preparare una soluzione all'1.5 % di peptone Witte, *b*) preparare una sospensione acquosa del terreno da studiare, nella proporzione di 300 gr. di terra in 300 di acqua sterile; *c*) insemenzare 4 provettoni, contenenti 10 cc. ognuno della soluzione di peptone, con 5 cc. della sospensione acquosa del terreno; *d*) determinare l'azoto ammoniacale (distillando con magnesia) di uno dei 4 provettoni immediatamente dopo l'aggiunta della sospensione acquosa del terreno; *e*) determinare l'azoto ammoniacale degli altri 3 provettoni dopo 4 giorni di incubazione a 20° C; *f*) fare la media dei risultati avuti cogli ultimi tre provettoni, e da questa sottrarre il risultato del provettone controllo.

Passando al *potere nitrificante*, Buhlert e Finckendey (2) propongono di mescolare 20 cc. della sospensione di terra in acqua, a parti uguali, con 25 cc. di una soluzione ammoniacale (acqua 1000 più solfato ammonico 4, più fosfato potassico 2, più carbonato basico di magnesio 40), e dosare i nitrati dopo 40 giorni a comune temperatura di ambiente. Löhnis, invece, determina i nitrati dopo 30 giorni a 20-22 gradi in 50 cc. di un liquido preparato con: decotto di terra 1000, più solfato ammonico 1, più fosfato bipotassico 0.5, più carbonato calcico in eccesso; questo liquido viene versato in strato sottile entro un grosso matraccio, e seminato con gr. 5 di terra. Barthel, infine, propone il metodo di Buhlert e Fickendey (2), colle seguenti varianti: sospensione della terra in acqua nella proporzione di 1: 2; riduzione del solfato ammonico da 4 per mille a 2 per mille, sostituzione del carbonato di magnesio con quello di calce, aereazione del liquido per tutta la durata dell'esperimento, che viene ridotta da 40 a 20 giorni; incubazione a 20 gradi C.

Per la determinazione dei nitrati, Barthel raccomanda il metodo di Reitmair, adoperato da Grandval e Lajoux per la determinazione di piccole quantità di nitrati nell'acqua. Questo metodo si basa sul seguente principio: se si trattano i nitrati con acido fenolsolforico in eccesso si forma acido picrico, il quale, con l'aggiunta di acqua ed ammoniaca, fornisce un sale ammonico molto fortemente colorato in

(1) Barthel, *Bodenbakteriologische Untersuchungen*, Centralbl. f. Bakt., II Abt. Bd. 25, n. 1-4, 1909, pag. 108-125.

(2) Buhlert e Fickendey, *Zur Methodik der Bakteriologischen Bodenuntersuchung*. Centralbl. f. Bakt. II Abt. Bd. 16, 1906, pag. 399-405.

giallo. I nitriti non danno questa reazione. Basta preparare una scala empiricamente stabilita, e confrontare con questa le *nuances* gialle che si ottengono col liquido delle Erlenmeyer insemenzate, perchè si abbia la misura del potere nitrificante.

In quanto al *potere denitrificante*, Barthel (1) insemenza tre (o più) piccole Erlenmeyer, contenenti 50 cc. ognuna di soluzione di Giltay, con 10 cc. di sospensione acquosa di terreno, che egli prepara aggiungendo 300 gr. di terra in 300 di acqua sterile ed agitando. Incubazione a 20 gradi C. Determinazione qualitativa, due volte al giorno, dei nitrati fino a totale scomparsa. Buhlert e Fichendey (2) determinano, invece, la scomparsa dei nitrati nel miscuglio (tenuto a 25 gradi) di 5 cc. della sospensione di terra con 10 cc. di: acqua di fonte 1000, più glucosio 15, più nitrato sodico 3, più fosfato potassico 1.

Per la *misura del potere di fissazione dell'azoto*, Barthel (3) insemenza 4 palloni Erlenmeyer (da 1 litro), contenenti 250 cc. ognuno di soluzione di Beijerinck (acqua di condotta 1000, più mannite 20, più fosfato bipotassico 0.200, più carbonato di calcio 5), con 20 cc. della sospensione acquosa del terreno (300 gr. di terra in 300 di acqua sterile). Determina quindi, col Kjeldahl, l'azoto iniziale in due palloni Erlenmeyer, e negli altri due dopo 30 giorni di incubazione a 20 gradi C.

Buhlert e Fickendey (4) aggiungono, invece, 20 cc. della sospensione di terra a 250 cc. di: acqua 1000, più destrosio 20, più cloruro sodico 1, più fosfato bipotassico 1, più carbonato di calcio 4, e dosano il guadagno di azoto dopo 30 giorni.

Metodi chimici diretti. — Il principio del metodo classico di Remy — comprese le modifiche ed aggiunte apportatevi dagli autori citati e da altri — per ciò almeno che riguarda la tecnica culturale, è quello delle culture elettive in substrati liquidi appropriati, i quali vengono incubati ad una temperatura conveniente. Da ciò risulta chiaro come le condizioni in cui si esperimenta siano affatto artificiali e non ci riproducono esattamente quello che succede nel terreno.

Varii autori si sono giustamente preoccupati di questo fatto, ed hanno proposto di sostituire le soluzioni nutritive artificiali col ter-

---

(1) Barthel, op. cit. a pag. 83.
(2) Buhlert e Fickendery, op. cit. a pag. 84.
(3) Barthel, op. cit. a pag. 83.
(4) Buhlert e Fickendey, op. cit. a pag. 84.

reno, che è l'ambiente naturale in cui si trovano a vivere i microrganismi. Questi ultimi metodi si sono chiamati *diretti* in contrapposto ai primi, detti *indiretti*.

Lipman e Brown (1) per lo studio del:

a) *Potere ammonizzante:* aggiungono 10 cc. di una soluzione al 10 % di albumina o di caseina a 100 gr. di terra fresca, la cui umidità è portata in media al 30 % e dosano l'ammoniaca dopo 3 giorni a 15-20 gradi C;

b) *Potere nitrificante:* mescolano 100 gr. di terreno fresco con 200 mgr. di farina di sangue o con 100 mgr. di solfato ammonico, e dosano i nitrati asportabili con prolungato dilavamento dopo 4 settimane, durante le quali il saggio va mantenuto in buone condizioni di umidità.

c) *Potere denitrificante:* aggiungono al terreno il 0,5 % di nitrato sodico e determinano i nitrati dopo 10 giorni.

d) *Potere azotofissatore:* aggiungono l'1-2 % di mannite e ricercano il guadagno di azoto verificatosi in 7-15 giorni.

Waksman (2) per lo studio del:

a) *Potere ammonizzante:* aggiunge a 100 gr. di terra fresca 1 gr. di sangue secco (11,5 % di azoto) mescolando ben bene. Copre i bicchieri, contenenti il terreno così trattato, con lastre di vetro, ed incuba a 28-30 gradi C per una settimana; conserva l'*optimum* dell'umidità (circa il 60 %) mediante aggiunta di acqua distillata, e determina quindi l'ammoniaca col metodo solito.

---

(1) Lipman, Brown e Owen, *Experiments on Ammonia and Nitrate Formation in Soils.* Centralbl. f. Bakt., II Abt. Bd. XXX, 1911, pag. 156-181.

Brown, *Some Bacteriological Effects of Liming.* Centralbl. f. Bakt., II Abt. Bd. XXXIV, 1912, p. 148-172.

Brown, *Methods for the Bacteriological Examination of Soils.* Centralbl. f. Bakt., II Abt. Bd. 39, 1913, p. 61-73; J. Agric. Experim. Station, Research Bulletins II, V. VIII, annate 1911, 1912, 1913.

(2) Vaksman S. A., *Microbiological analysis of soil as an index of soil fertility:* IV. *Ammonia accumulation* (*Ammonification*), Soil Science, Vol. XV, n. 1 (gennaio 1923), Baltimore, Md., U. S. A. pag. 49-65.

Vaksman S. A., *Microbiological analysis of soil as an index of soil fertility:* V. *Methods for the study of nitrification*, Soil Science, Vol. XV, n. 4 (aprile 1923), pag. 241-260.

Vaksman S. A. *Microbiological analysis of soil as an index fertility:* VI. *Nitrification. Soil Science*, Vol. XVI, n. 1 (luglio 1923), pag. 55-67.

Waksman S. A., *Microbiological analysis of soil as an index of soil fertility:* IX, *Nitrogen fixation and mannite decomposition.* Soil Science, Vol. XVII, n. 5 (maggio 1924) pag. 379-393.

b) Per il *potere nitrificante*, Waksman prepara 3 serie di bicchieri con 100 gr. di terreno fresco e setacciato in ognuno. La prima serie comprende il solo terreno; la seconda il terreno più 30 mgr. (s'intende, per bicchiere) di azoto in forma di solfato ammonico, la terza il terreno più 30 mgr. di azoto in forma di solfato ammonico e 210 mgr. di Ca CO_3.

Tutti i bicchieri vengono coperti con piatti Petri e tenuti all'*optimum* di umidità durante il periodo di incubazione, il quale è di 30 giorni (a 28-30 gradi C) per le prime due serie, e di 21-24 giorni per la terza serie.

Lo scopo della terza serie è quello di studiare la capacità di nitrificare il solfato ammonico in presenza di sufficiente Ca CO_3 per neutralizzare tutto l'acido formato dalla completa nitrificazione del sale ammonico.

I nitrati vengono determinati col noto metodo dell'acido fenolsolforico.

c) Per il *potere azotofissatore*, lo stesso autore consiglia il metodo suggerito da Christensen, che consiste nell'aggiungere il 2 % di mannite al terreno, incubare a 28-30 gradi C, conservando l'*optimum* di umidità, e quindi determinare la mannite rimasta, ogni 5 giorni, mercè ossidazione con K Mn O_4.

Questo metodo può servire tanto quale indice dell'attività della flora fissante azoto, quanto del contenuto del suolo in fosforo utilizzabile.

Fischer (1) per la misura dei *poteri ammonizzante*, *nitrificante* e *denitrificante*, studia le trasformazioni della farina di sangue, del solfato ammonico e del nitrato sodico, portati nel terreno fresco in dosi corrispondenti a 25 mgr. di azoto per 100 gr. di terra secca.

Remy e Rösing (2) per la misura del *potere ammonizzante*, trattano gr. 500-1000 di terreno, leggermente prosciugato, con l'1 % di colla di pesce sciolta in acqua, distribuiscono quindi la terra in strato sottile entro scatole di vetro, e la inumidiscono fino al 60 % della sua capacità idrica.

Dopo una settimana a 20 gradi viene dosato l'azoto totale e quello ammoniacale.

---

(1) Fischer, *Versuche über Stickstoffumsetzung verschiedenen Böden.* Centralbl. f. Bakt., II Abt. Bd. 35, 1912, pag. 338.

(2) Remy e Rösing, op. citata, pag. 83.

Stevens e Whiters (1) si sono, infine, preoccupati oltrechè della presenza più o meno grande dei microrganismi nel terreno e della loro maggiore o minore attività funzionale, anche dello stato fisico-chimico del terreno, e cioè del *potere infettante* e della *capacità* per i varii processi della fertilizzazione.

Così, pel *potere nitrificante* misurano:

a) l'attività nitrificante del terreno;

b) il potere infettante per la nitrificazione;

c) la capacità per la nitrificazione.

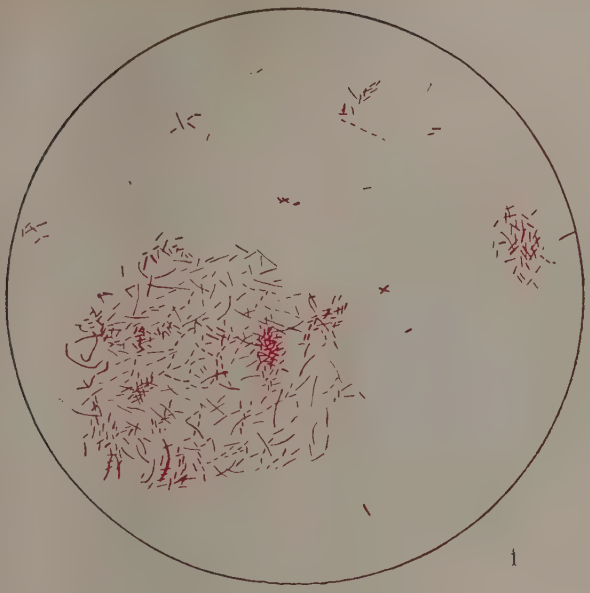
Per l'attività nitrificante, Stevens e Whiters dosano l'azoto nitrificato dopo 4 settimane a trenta-trentacinque gradi in una quantità di terra fresca, corrispondente a quattrocento grammi di materiale prosciugato a 110 gradi, mescolata entro un matraccio Erlenmeyer con 240 mgr. di azoto sotto forma di solfato ammonico, e con tanta acqua sterile quanto basta per raggiungere i $^2/_3$ della saturazione.

Per la determinazione del potere infettante per la nitrificazione, il terreno, di cui è sicuramente nota l'attitudine a nitrificare, viene sterilizzato in autoclave ed inoculato con 75 cc. di una sospensione della terra in esame in un peso doppio di acqua, bene agitata e poi lasciata sedimentare per 5'.

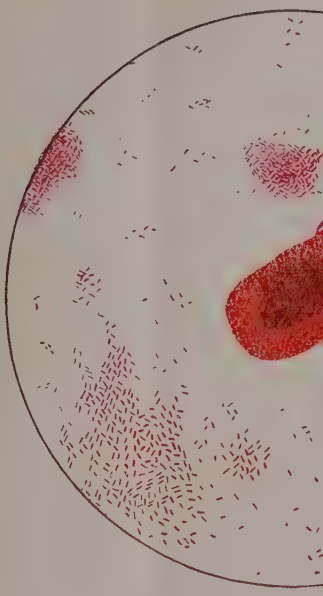
La determinazione della capacità per la nitrificazione richiede che il terreno in esame, preparato come per la misura dell'attività nitrificante e sterilizzato, venga inoculato come per la ricerca del potere infettante; poi si calcola il rapporto tra la nitrificazione verificatasi e quella ottenuta nel terreno tipicamente nitrificabile del saggio precedente.

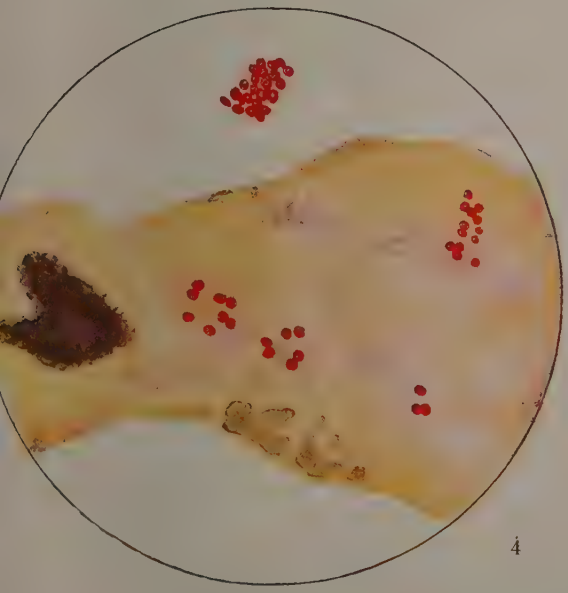
Con tecnica analoga, Stevens e Whiters eseguono la misura dell'attività ammonizzante in 400 gr. di terreno mescolati con 240 mgr. di azoto come farina di semi di cotone; la determinazione del potere infettante per l'ammonizzazione in un campione di terra adatta ugualmente preparato, sterilizzato e inoculato colla sospensione acquosa del terreno in esame; e la determinazione della capacità per l'ammo-

(1) Stevens e Whiters, *Studies in Soil Bacteriology, III Concerning methods for determination of nitrifying and ammonifying powers.* Centralbl. f. Bakt, II Abt. Bd. 25, 1910, pag. 64 e s.; Stevens e Whiters, *Studies in Soil Bacteriology, I, Nitrification in soils and in solutions.* Centralbl. f. Bakt., II Abt. Bd. 23, 1909, pag. 355-73: Stevens e Whiters, *Studies in Soil Bacteriology, IV, The Inhibition of Nitrification by Organic Matter, compared in Soils and Solutions.* Centralbl. f. Bakt., II, Abt. Bd. 27, 1910, pag. 169-186.

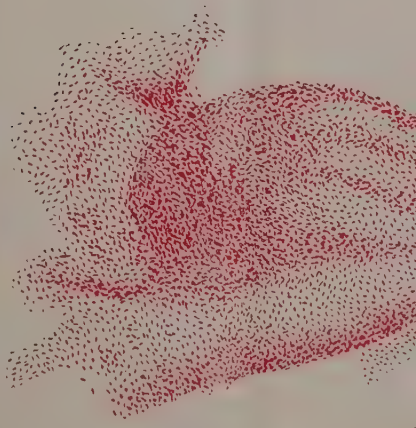


1

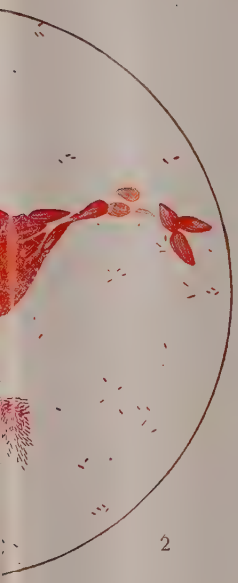




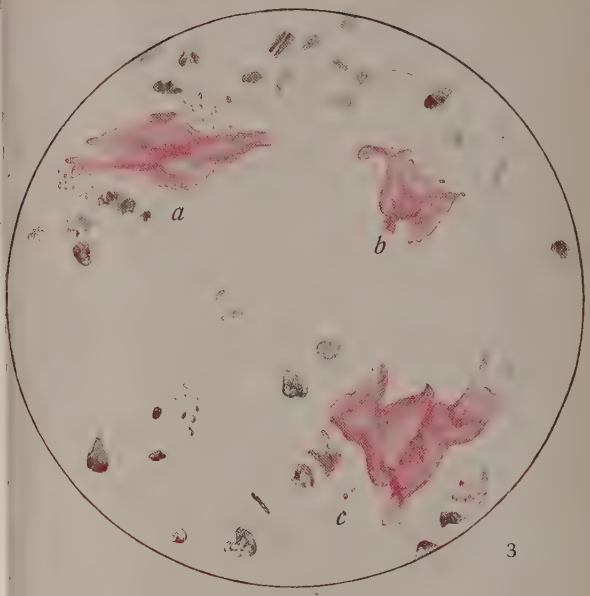
4



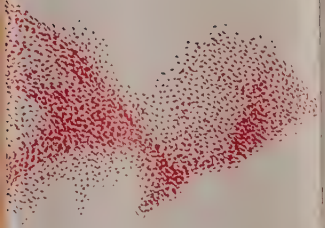
Grimaldi & Mercandetti - Roma

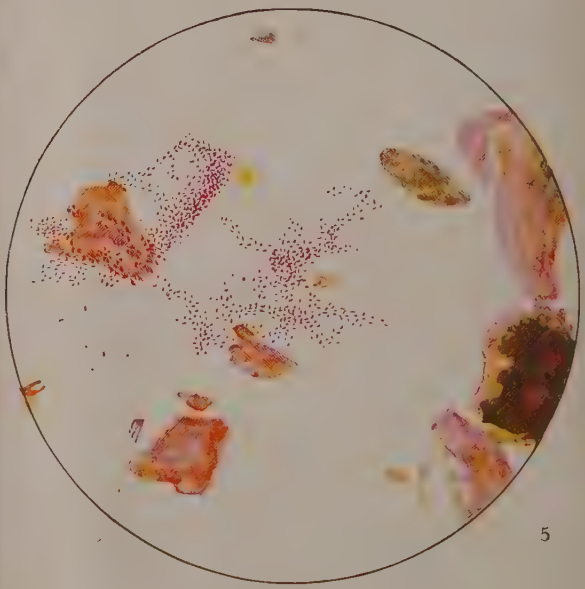


2

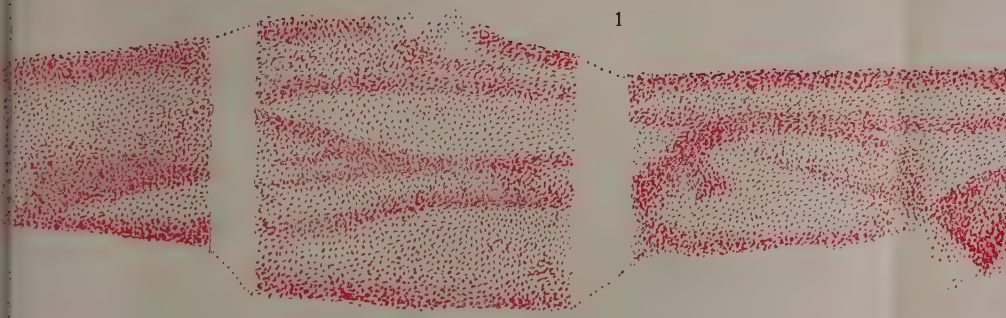


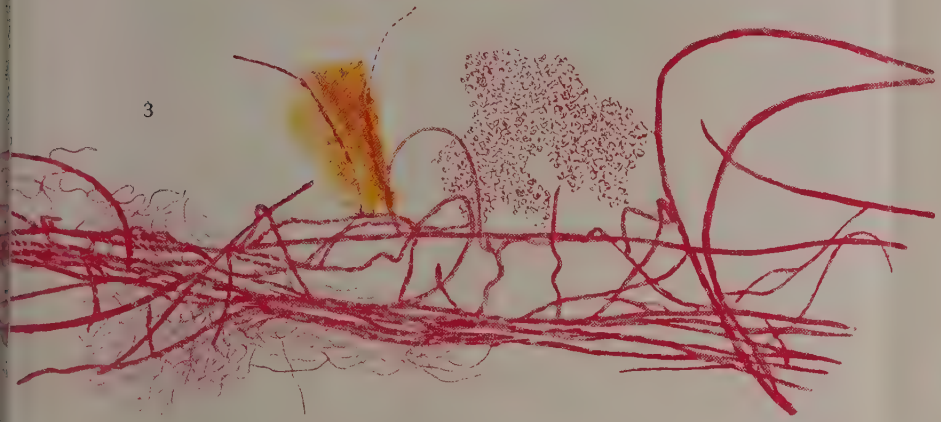
3

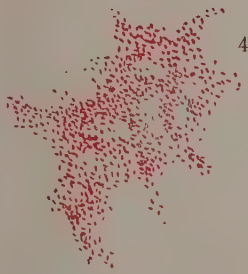


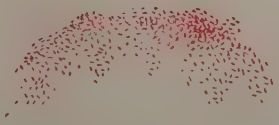


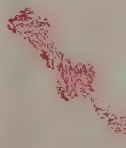
5



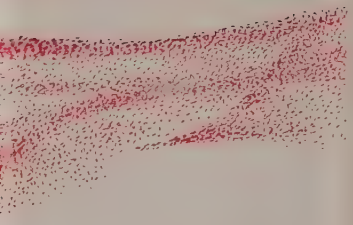


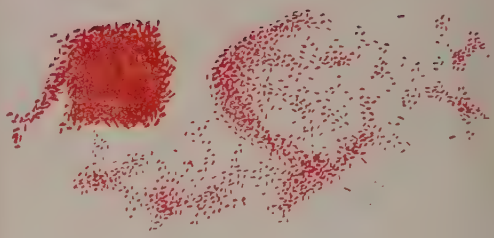






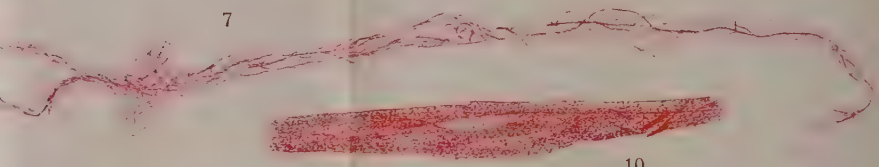
Rinaldi & Mercandetti - Roma



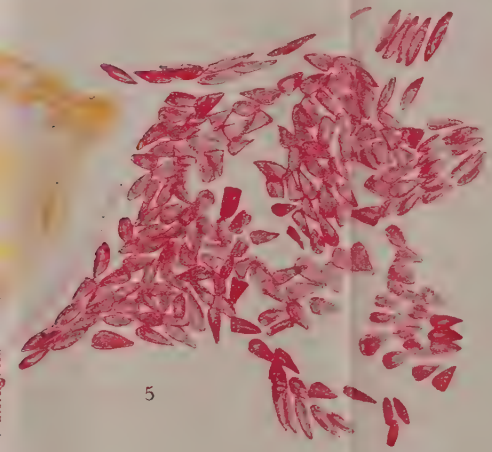


2

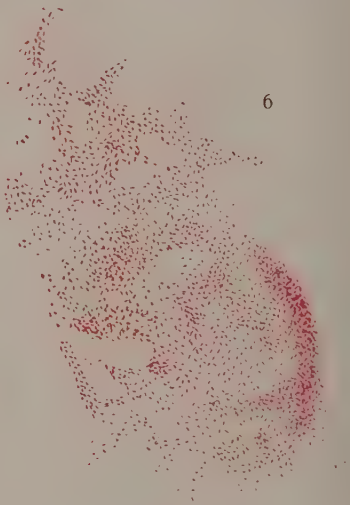
7



10

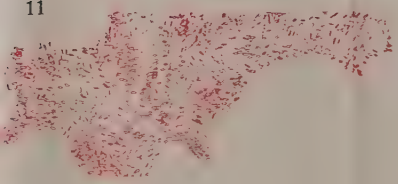


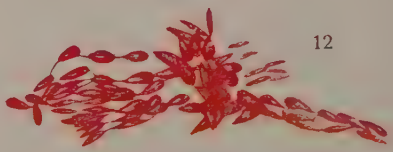
5



6

11





12

nizzazione nel terreno inoculato con 2 cc. di cultura pura in brodo (sviluppata per 24 ore a 37 gradi) di *Bac. subtilis*.

METODI SPECIALI. — Quelli che abbiamo passato in rassegna non sono che una parte dei molti metodi proposti, i quali però sono più che sufficienti per mettere in serio imbarazzo il batteriologo agrario. E ciò, senza tener conto del disorientamento portato coll'ultimo suo lavoro dal Winogradsky (1), il quale si propone di modificare profondamente la tecnica microbiologica dello studio del terreno.

Winogradsky raccomanda di studiare, innanzi tutto, la popolazione microbica di una terra normale (terra-testimone o terra-tipo). Conoscendo lo stato biologico definito di un terreno, lo si può modificare, sia come qualità che come quantità, provocando, con influenze diverse, delle pullulazioni microbiche.

La terra-tipo deve rispondere ai seguenti requisiti: che non sia stata concimata per un tempo il più lungo possibile (3 anni, come minimo), e che sia stata sempre mantenuta a maggese.

Incorporando nella terra-tipo una sostanza energetica, si rompe il suo equilibrio e si provoca immediatamente la pullulazione dei germi zimogeni, che si mantenevano allo stato di vita latente.

In quanto alla determinazione delle attività funzionali dei microrganismi, Winogradsky propone il seguente metodo.

Per la *misura del potere nitrificante*, egli si serve di grandi piastre di silice gelatinosa, del diametro di 20 cm., che spalma di fosfato ammonico-magnesiaco, ed insemenza direttamente col terreno.

Winogradsky segue la marcia del processo, osservando la graduale sparizione del fosfato ammonico-magnesiaco per l'azione della Nitrosomonade, e la reazione che ha luogo gettando delle minuscole particelle di silico-gel nel reattivo di Trommsdorf, o nella difenilamina solforica, ovvero nel reattivo di Nessler.

Per la *misura del potere azotofissatore*, Winogradsky spalma con mannite e carbonato di calcio le piastre di silice gelatinosa. L'inoculazione delle piastre vien fatta direttamente col terreno in esame: da un campione di terra fresca egli prende tanto quanto basta per avere un grammo di terra secca, e la distribuisce il più uniformemente possibile sulla superficie del gel. Per l'analisi non fa che mettere la piastra nella stufa, dove, nel termine di 24 ore, il gel si riduce ad una

(1) WINOGRADSKY M. S., *Études sur la microbiologie du sol. I. Sur la méthode.* Annales de l'Institut Pasteur, Paris, t. XXXIX, n. 4 (aprile 1925), pag. 299-354.

piccola massa sabbiosa che viene impiegata integralmente pel dosaggio dell'azoto col metodo di Kjeldahl.

I nitrati vengono dosati adoperando il metodo di Grandwal e Lajoux, all'acido fenolsolforico.

Non sapremmo poi assegnare ad una delle categorie prestabilite le nuovissime proposte del Winogradsky. Ma è innegabile che anche in queste si tratta in fondo di culture elettive, e perciò se il metodo ha qualche analogia col passato, gli è sopratutto ai metodi della prima categoria che si avvicina.

Scelta del metodo e sue ragioni. — Esposto così, molto sommariamente, lo stato della metodica attuale, conviene dire le ragioni per cui noi abbiamo scelto i metodi della prima categoria e cioè quelli basati sul conteggio dei microrganismi specifici.

A questo proposito, noi ci permettiamo anzitutto di ritenere che una netta divisione fra le varie categorie non si possa riconoscere, principalmente perchè, alla fine dei conti, se la determinazione numerica dei varii gruppi microbici si fa sempre a base di colture elettive, ossia in conclusione si agisce sempre facendo tesoro delle attività funzionali dei microrganismi che si isolano, non diversamente si agisce nei casi delle determinazioni chimiche.

Inoltre, a noi pare che in tutti i metodi chimici gli autori si siano sforzati di avvicinarsi il più possibile alle condizioni naturali di vita dei microrganismi, ma che nessuno ci sia arrivato perchè non è possibile arrivarci.

La nostra opinione non è di ieri del resto, ed a proposito della inefficacia dei metodi chimici indiretti, uno di noi (Rossi) ha già fin dal 1923 (1) riassunto nella tabella a pag. 83, le principali differenze delle condizioni di vita che gli schizomiceti trovano nel substrato terra naturale *in sito* ed in qualsiasi liquido artificiale.

Specificatamente poi varii autori hanno difatti dimostrato, che molti microrganismi si comportano diversamente se coltivati in semplici soluzioni nutritive, ovvero in sabbia imbevuta delle stesse soluzioni. Così, Greaves trovò che alcuni stipiti di *Azotobacter*, mentre fissavano mg. 5-6,8 di azoto in soluzione di Ashby, ne fissavano mgr. 12,6-22,6 nella sabbia bagnata con la medesima soluzione. E ancora, secondo Lemmermann, nella soluzione di Giltay e Aberson

(1) *Delle difficoltà e degli errori della Batteriologia del Terreno Agrario.* Rassegna Internaz. di Agronomia. N. S. Vol. I, n. 1.

Fattori dell'ambiente	Liquido artificiale	Terreno agrario naturale
Nutritivo.	Sostanze artificiali di facile assorbimento.	Sostanze naturali quasi mai paragonabili alle artificiali.
Termico.	Costante.	Variabile anche da parecchi gradi sotto zero a molti gradi sopra zero.
Ottico.	Oscurità completa durante tutta l'esperienza (conser. in termostato) o seguendo solo le vicende del giorno e della notte con distribuzione uniforme in tutta la massa (conservazione all'ambiente).	Luce penetrante in modo progressivo durante il giorno; oscurità durante la notte e riflesso siderale.
Respiratorio.	Filtrazione dell'ossigeno attraverso gli strati idrici o assenza di ossigeno (anaerobiosi); soluzione dell'anidride carbonica.	Filtrazione dell'aria attraverso gli strati del terreno. Influenza dell'anidride carbonica gassosa (?).
Meccanico.	Semplici soluzioni o sospensioni colloidali.	Agglomeramento di particelle solide avvolte da veli liquidi. Fenomeni di capillarità, adesione superficiale, ecc., ecc.
Biologico qualitativo e quantitativo.	Presenza di una sola specie microbica, assenza di altre specie o presenza di poche altre, quando ciò faccia parte dell'esperienza. Assenza di esseri pluricellulari, animali e vegetali.	Presenza di un numero sconosciuto di specie microbiche, qualche volta in un numero fantastico di individui. Presenza di altri esseri pluricellulari, animali e vegetali.
Reazioni chimiche dello ambiente.	Decorso di un solo processo chimico.	Decorso di più processi chimici contemporanei e molto spesso di tutti i processi conosciuti nel terreno agrario (ammonizzazione, nitrificazione, varii tipi di fissazione dell'azoto, decomposizione della pectina e della cellulosa, scomposizioni varie degli idrati di carbonio, ecc.).

infettata con terra si osserva quasi sempre un attivo processo di denitrificazione con svolgimento di azoto e decomposizione pressochè completa del nitrato che solo in piccola parte è assimilato dai microrganismi, mentre il processo decorre assai diversamente se si esperimenta con sabbia imbevuta di soluzione nutritiva, e la diversità è anche maggiore nel terreno naturale ove spesso si constata che pur nelle condizioni più favorevoli per la decomposizione dei nitrati ben poco del loro azoto passa in forma gassosa, e la porzione maggiore entra a far parte del plasma microbico (De' Rossi).

Il Löhnis ha anche osservato che lo spessore dello strato delle soluzioni nutritive nei palloni Erlenmeyer può far variare la misura di alcuni processi, ad esempio, quello della nitrificazione.

In quanto ai metodi diretti (a parte certe pratiche che non appaiono troppo razionali, come il *setacciamento* del Waksmann e l'*incubazione*, dello stesso autore, a 28-30 gradi C., di sua natura discordante colle condizioni termiche del suolo eminentemente variabili), la maggior proporzione con cui terra (ossia microbi terricoli) e sostanze da attaccare si mescolano, non diminuisce, ma forse accresce, la distanza fra le condizioni di vita dei microrganismi nel suolo e quelle artificialmente ad essi create.

Poichè, chi sa l'importanza che ha la concentrazione dei reagenti chimici per l'esito delle reazioni, comprende bene che, sia nel caso dell'aggiunta di sostanze al suolo, che in quello dell'aggiunta di suolo alle sostanze nutritive, la concentrazione, per esempio, delle albuminose, è troppo alta in confronto di quella che si trova nella soluzione circolante, perchè ciò non sposti di troppo, ed in modo insanabile, le condizioni naturali. E questo che, secondo il nostro modo di vedere, investe anche il nuovissimo metodo del Winogradsky per l'esame della flora allo stato latente del suolo, è già sufficiente a discreditare, nella stessa misura, sia la sotto-categoria dei metodi diretti che quella degli indiretti.

Invece, la nostra convinzione (che si debbano preferire i metodi di conteggio a base di culture elettive funzionali) è basata sulla constatazione che le conclusioni che dall'uso dei metodi di questa categoria si possono trarre, sono fondate su dati di fatto assolutamente non equivoci, e ai quali basterebbe, per possedere forza conclusiva completa, che noi fossimo in caso di dimostrare:

1° Che l'azione che un dato microrganismo esercita in un certo ambiente è in ragione diretta del numero degli individui presenti;

2° Che le proprietà chimiche da essi possedute *in vitro* sono identiche a quelle possedute nel suolo.

E se una dimostrazione completa di queste due asserzioni non ci è dato di darla, esistono però alcune constatazioni ben note che ci fanno ammettere, con molta probabilità, la loro fondatezza.

Le constatazioni principali a questo proposito sono le seguenti:

1° Nella gran maggioranza dei processi di natura zimogena, numero degli individui ed intensità del processo sono sinonimi. Valga, come esempio, la fermentazione alcoolica che si impianta con energia solo quando il fermento invade il mosto con un gran numero di individui. Altrettanto valga, del resto, per la fermentazione lattica, la butirrica, l'acetica, ecc.

2° In moltissimi processi patogeni accade altrettanto e, per esempio, nelle setticoemie, mentre che nelle infezioni locali che uccidono senza l'avvento di un gran numero di individui (tetano, difterite) esistono veleni, ossia sostanze chimiche, che per i microbi del terreno non sono state osservate, e che si propagano con meccanismi che nel suolo non possono esistere.

E se esistessero sostanze chimiche così potenti non avremmo mancato di accorgercene per la loro azione sulla delicatissima soluzione circolante, che ne resterebbe come fulmineamente avvelenata.

3° Le varie razze ed i varii stipiti di una specie qualsiasi, isolate dal terreno e ritenute gli agenti di un dato processo chimico, non presentano mai le forti variazioni di virulenza che presentano i microbi patogeni (per esempio, gli streptococchi): onde non vi è ragione di ammettere che, poco variando il punto di arrivo, debba molto variare quello di partenza.

4° Se anche si deve ammettere (e noi non abbiamo mancato di sostenerlo) che i microbi terricoli conosciuti come provocatori di un dato processo non siano i soli capaci di provocarlo, anche se ancora, come tali, non ne abbiamo identificati altri, è certo che i conosciuti ne devono essere buona parte; ed, a buon conto, il Winogradsky ha dimostrato che gli azotobatteri sono i microbi più frequenti nel terreno, pure esaminandolo direttamente col suo metodo speciale di colorazione.

5° Il terreno deve contenere sostanze atte ad eguagliare, in condizioni normali, il grado di potenza di azione dei suoi germi specifici. Almeno ciò fa ritenere l'osservazione del Bredemann, secondo il quale, per far riprendere al *Bacillus amylobacter*, in cultura pura, la sua

azione di fissatore di azoto, basta trattarlo con una soluzione di terreno. Altrettanto accade del resto per l'*Azotobacter*.

Un'altra delle ragioni che militano per il metodo del conteggio è quella di poter conoscere la parte spettante ai vari microrganismi a medesima attività funzionale. Così, per il potere azotofissatore, in molti esperimenti eseguiti in questo laboratorio, è risultato che gli azotobatteri debbano esercitare almeno per alcuni terreni, una parte molto più importante, che non gli amilobatteri.

Per queste ragioni noi abbiamo dunque preferito, ad ogni altro metodo, usare i metodi di conta, purchè questi fossero basati, non sopra proprietà generiche dei microrganismi (quali potrebbero essere ritenuti l'enumerazione di colonie su terreni a base di gelatina), ma sopra terreni liquidi su cui l'accrescimento del microrganismo fosse legato con le sue attività funzionali specifiche.

Scelto il metodo, era naturale che ci dovessimo preoccupare

Della presa del campione e della campionatura. — Il prendere ed usare un campione di terreno agrario o forestale e riferire al medesimo i risultati dell'analisi batteriologica è la cosa più facile del mondo per alcuni, la più difficile secondo altri, fra i quali anche noi.

Per i primi, un campione di terreno è una quantità qualsiasi di terreno raccolto in un modo qualsiasi e conservato in un modo qualunque. Così, tutti i campioni di terreno, conservati in barattoli di vetro o in cilindri, o in scatole dei musei, e tutti i campioni raccolti dal primo che capita (dal contadino allo scienziato), involto in un po' di carta e spedito per posta, sono suscettibili di analisi utili, indipendentemente dal fatto che il momento della raccolta sia passato da ore, piuttosto che da giorni, mesi, anni, e sia stato conservato in luogo caldo o fresco, umido od asciutto!

Per noi, invece, un campione di terreno non può dare utili risultati ad un esame batteriologico se non risponde ai requisiti seguenti:

1° Che il terreno abbia sensibilmente la stessa umidità che aveva al momento della raccolta.

2° Che la temperatura cui è stato sottoposto dopo la raccolta sia stata in grado di arrestare i processi microbiologici in atto senza distruggere le specie microbiche corrispondenti.

3° Che sia raccolto con tutte le possibile cautele antisettiche, e cioè che la flora microbica non abbia ricevuto aggiunte esterne;

4° Che si sappia esattamente dove, quando e come, fu raccolto.

Va da sè che le due prime condizioni non si possono raggiungere o neutralizzare, che in due modi: o far passare un tempo breve fra la raccolta e l'uso, o conservare il campione in recipiente chiuso ed a temperatura bassa, di pochissimi gradi superiore allo zero.

In quanto alla terza condizione, se si può ritenere trascurabile il contatto con l'aria, noi non riteniamo altrettanto per qualsiasi altro contatto, e perciò rifiutiamo senz'altro ogni metodo di esame che richieda rimaneggiamenti del campione senza che questi siano accompagnati da ogni cautela di asepsi e di antisepsi. E ciò perchè tra i microbi *banali* dell'ambiente vi possono essere microrganismi specifici di processi del terreno, ma non rinvenentisi nel medesimo di necessità in ogni e qualsiasi campione. E noi possiamo appoggiare tale opinione con due ricordi personali, già pubblicati, e cioè:

1° il *B. Coli* non si ritrova in tutti gli strati del terreno anche concimato;

2° L'*Azotobacter* e il *Bacillus amylobacter* possono mancare in moltissimi campioni.

Ora, quando si usano terreni elettivi per questi germi, non si riveleranno essi presenti anche se accidentalmente pervenuti negli stessi e non dal campione in esame?

In altri termini, noi riteniamo che un campione di terreno destinato ad un esame batteriologico, anche a scopo agrario, debba essere trattato così come se dovesse servire ad uno scopo igienico.

Il più difficile ad impedire sarà il contatto con l'aria, ma riteniamo, come abbiamo detto, che questa si possa trascurare, per ragioni ben note ai batteriologi.

In tutti i modi, qualora il trattamento che si fa subire al campione dovesse durare a lungo, sopratutto fuori del suo ambiente naturale, il meglio sarebbe ricorrere alla *capanna batteriologica* escogitata a suo tempo da questo Laboratorio, nella quale si possono fare tutte le operazioni asetticamente, anche al riparo degli inquinamenti provenienti dall'aria.

Ma la raccolta del campione ha altre difficoltà. E se, per esempio, mediante le trivelle si riesce a prelevare piccoli campioni (pochi grammi) a profondità abbastanza determinate, non è più così, quando si tratti di prelevare un grosso campione di terreno (500-1000 grammi) come è necessario per i metodi chimico-batteriologici (tipo Remy, Barthel, ecc.) e sopratutto quando si tratti di terreno coltivato, tale cioè che lo strato già smosso del suolo (zappato, arato, vangato) non

sia molto profondo (15-20-30 cm.). Come si fa a precisare la profondità cui è stato estratto il campione? e come comportarsi? cioè prendere il campione allargandosi in superficie, o tenersi sotto, o sopra, o sopra e sotto al punto stabilito? tutto questo dovrebbe avere la sua importanza, ma intanto non crediamo che sia mai stato precisato con soverchia esattezza; onde le profondità cui per lo più sono riferite le analisi restano molto incerte.

Incerta è poi anche la campionatura del terreno da esaminare. Si consiglia di comporre un campione perfettamente omogeneo mescolando numerosi piccoli saggi prelevati in punti diversi: se non che ciò è molto vago perchè occorrerebbe sapere il numero dei campioni necessari in riferimento alla superficie. Il Winogradsky che preleva una cucchiaiata di terreno per ogni ½ metro (quadrato?) preleverebbe forse 40.000 cucchiaiate per Ha.?

Il che non toglie che l'analisi batteriologica di un terreno, come del resto l'analisi chimica, si debba riferire naturalmente ad unità molto grandi. E se si dimostrasse che la composizione batteriologica di un terreno può variare assai a pochi metri di distanza, anche quando la struttura fisico-meccanica sia la stessa, quale valore finirebbero per avere le analisi già conosciute?

E anche la mescolanza dei vari saggi per farne un campione non è da ammettere sia priva di importanza per l'integrità del campione stesso; anzitutto in ordine alla purezza batteriologica che può venire compromessa, ma anche all'azione sfavorevole che può avere il mescolamento sui microbi, di cui sposta grandemente i rapporti: il tutto moltiplicato per un coefficiente elevato quando, come molti fanno, si aggiunge al rimescolamento il setacciamento.

Quando poi il terreno è di sua natura non omogeneo allora le difficoltà aumentano di mille doppi. Se vi sono dei ciottoli di vario diametro a che cosa riferire il contenuto microbico del terreno stesso? È evidente che per avvicinarsi al vero occorrerebbe contemporaneamente un esame fisico-meccanico del terreno, difficilissimo da farsi perchè occorrerebbe altresì pulire i ciottoli in modo assoluto da quello che diventerebbe limo sotto l'azione dell'acqua; e ciò con tanta più precisione quanto più si ammetta che i microbi abbiano azione solubilizzatrice diretta sui componenti insolubili del suolo.

Difficilissimo è poi avere metodi *razionali* per fare una sospensione in liquido del terreno tale che distacchi tutti i microbi dalle particelle solide ma contemporaneamente non li danneggi. Agitare o non agitare?

ed in che misura di tempo e di forza? se l'agitazione ne distacca un numero maggiore, ne uccide anche un buon numero. Lasciare riposare o no? e quanto tempo? se la decantazione rende più limpido il liquido e ciò facilita la sua distribuzione mediante pipette, diminuisce certo contemporaneamente la carica batterica.

Il trasporto dei campioni. — Quanto abbiamo detto or ora sul modo come dai più si immagina un campione di terreno adatto per l'analisi batteriologica porta seco che, fino ad ora, non è esistito un problema del trasporto del terreno a grandi distanze, che non fosse quello di spedirlo per la posta o per la ferrovia come merce qualunque. E, viceversa, i pochi Istituti che hanno fatto ricerche sistematiche sul terreno si sono trovati sempre nel centro dei loro esperimenti od a breve distanza dei medesimi. Noi stessi, nelle nostre ricerche sui terreni vesuviani, non avevamo ancora avuto campo di porci il problema perchè, come abbiamo avvertito (1), fra la presa e l'uso del campione non sono mai passate più di quattro ore.

Non è stato più così col Campo di Cerignola, che dista 246 Km. di ferrovia da Portici; onde, poichè dovevamo escludere senz'altro ogni esame sul posto, così il trasporto doveva per noi essere circondato da precauzioni insolite, per il quale i metodi noti si mostrarono insufficienti.

Essi metodi erano del resto ridotti alle solite cassette di Abba, di Bertarelli, di Lautenschläger, le quali tutte, destinate al trasporto di campioni di acqua o di terreno a scopo igienico, possono servire solamente quando il campione è piccolo.

Onde, quando si trattò di trasportare piccoli campioni di terra, adottammo anche noi un tipo analogo. Invece dovemmo pensare ad escogitare qualche nuovo sistema quando si trattò del trasporto di almeno quattro campioni di terra di gr. 300 l'uno, e di ottenere che il trasporto si verificasse in maniera:

1° Da conservare il campione a temperatura bassa per tutto il tempo del viaggio e per tutto il tempo necessario all'esame, e quindi anche per più giorni.

2° Da assicurare la impossibilità degli inquinamenti dei campioni fra loro e dal mondo esterno.

---

(1) Rossi G. e Riccardo S., *I terreni della regione del Vesuvio, e la fissazione dell'azoto*. Atti della IV Conferenza Internazionale d'Agricoltura, III Commissione, Roma, 1925.

Pensammo a varii tipi di recipienti di latta, ma tutti avevano qualche difetto, come pure a varii tipi di sacchetti e buste di carta pergamena, tela cerata, ecc., i quali rispondevano abbastanza bene quando il campione era secco, ma diventarono inadattati per campioni umidi; e finimmo per dare la preferenza ai due tipi rapportati dalle

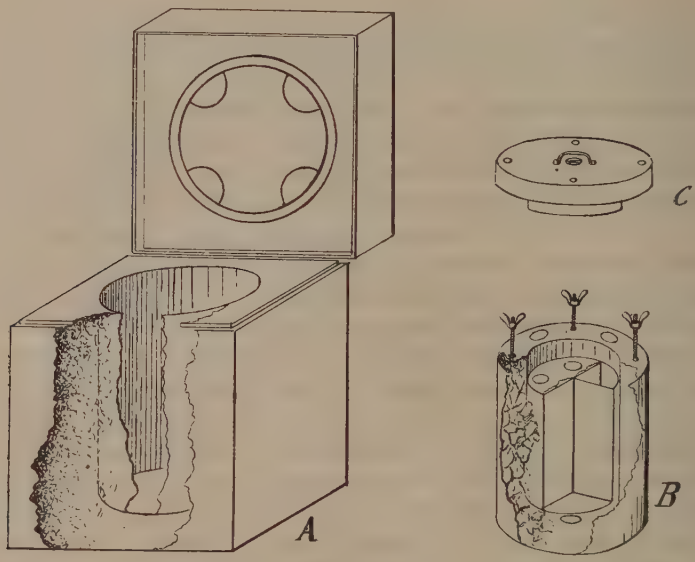


Fig. 1.

figure 1-2 e che furono costrutte dalla Ditta Marubbini e Bonocore di S. Giovanni a Teduccio.

Ogni descrizione è superflua, perchè le figure sono chiare di per se. Nella fig. 1 il recipiente metallico B con doppie pareti, fra cui viene introdotto il ghiaccio, chiuso col coperchio C, (anch'esso a doppia parete e che va infilato in quattro viti che si sporgono da B. in cui vengono adattate madreviti a farfalla), viene introdotto nel recipiente A di legno a doppia parete, imbottite del più efficace dei coibenti, la piuma.

Altrettanto per i pezzi A, B, C del secondo apparecchio (fig. 2).

Il primo esige circa 10 Kg. di ghiaccio, la cui azione porta la temperatura interna di B a zero per 48 ore. Però l'apparecchio pesa assai, è molto grande e non può viaggiare che a bagaglio-presso.

Il secondo contiene meno ghiaccio (esso non si estende sotto e sopra del recipiente A, ma solo ai lati): però la temperatura raggiunge i 3 gradi per 24 ore, e può essere portato in scompartimento ferroviario.

Il ghiaccio viene introdotto attraverso fori chiusi con coperchio a vite e a tenuta perfetta. Il terreno viene asportato in tubi da saggio chiusi con ovatta o in grossi cilindri di vetro chiusi con sughero alle due estremità.

In quanto agli strumenti per estrarre il terreno abbiamo usato ed usiamo eccleticamente cilindri (tipo Flügge più o meno modifi-

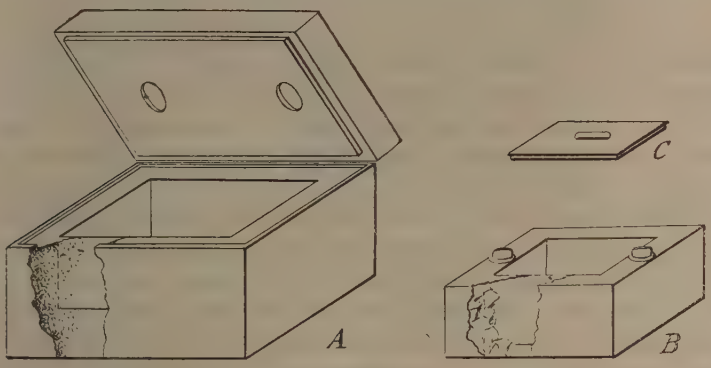


Fig. 2.

cato), cucchiaini, trivelle, ecc., ma non ci siamo ancora fissati in un tipo ed in una tecnica definitiva, che solo la lunga esperienza s'incaricherà di additarci.

Tecnica batteriologica. — Nella nota preliminare (1) sullo stesso argomento abbiamo potuto asserire di avere concretato il metodo usato per il conteggio degli organismi del suolo nel modo seguente: adozione in massima del metodo di Hiltner e Störmer, usando:

1° Per i microbi putrefacenti (ammonizzanti) il comune brodo peptonizzato, a base di estratto Liebig.

2° Per i denitrificanti la soluzione di Giltay e Aberson.

3° Per gli amilobatteri o fissatori anaerobici, tubi di acqua di fonte contenenti piccoli frammenti di patate, bene inteso il tutto sterilizzato.

4° Per gli azotobatteri o fissatori aerobici, il liquido di Beijerink alla mannite.

(1) Rossi G. e Riccardo S. *Note preliminari sui metodi batteriologici di ricerca nell'esame della fertilità del terreno agrario.* Nuovi Annali dell'Agricoltura, Anno VI, 1926

Per la colimetria: uso del brodo di Savage modificato, al rosso neutro di Grübler.

Per i nitrificanti, abbandono dei metodi dell'insufflazione di aria, come troppo lontana dalle condizioni naturali, e studio:

1° Dell'uso di soluzioni nutritive in larga superficie.

2° Dell'uso di soluzioni imbeventi corpi porosi, quali la pomice, il carbone e il tufo.

La scala adottata era una derivazione modificata di quella del Cutler, per i protozoi.

Ed ora, a distanza di pochi mesi, pur confermando che con tali sistemi, avendo saggiati terreni a diversi gradi di fertilità in atto abbiamo ottenuti corrispondenti numeri indici dei vari poteri biochimici del terreno, non possiamo a meno di aggiungere che le esperienze a Cerignola sono ben lungi dall'avere raggiunto uno stadio statico di esecuzione. Il lavoro in questo campo è troppo vivo da parte dei laboratori europei ed extra-europei perchè non siamo costretti ad un lavoro continuo di aggiornamento, lavoro che, dato lo stato iniziale delle esperienze di Cerignola, non danneggia menomamente il nostro programma. Sopratutto la seconda memoria del Winogradsky (1) ci ha riempito l'animo di dubbi e ci ha obbligati ad un lavoro di revisione che dura ancora ma che per ora non investe che la tecnica, lasciando però intatto il concetto fondamentale già esposto, e cioè che è sul numero dei microrganismi specifici che si deve sopratutto basare l'esame batteriologico delle cause della fertilità del terreno.

E a questo proposito siamo ben felici di potere dare qui i primi saggi di un metodo di esame del suolo, che, se ha preso le mosse da quello del Winogradsky, non pertanto ci permettiamo di ritenere affatto nuovo. Poichè, se il Winogradsky ha (2) insegnato a colorare i microrganismi del suolo allo stato naturale (cioè non coltivati) ed a dare delle immagini microscopiche differenziali dei vari elementi che lo compongono, ha ottenuto ciò solamente dopo avere agitato porzioni di suolo in acqua e dopo avere centrifugato e decantato per ben due volte.

(1) Winogradsky M. S., *Études sur la microbiologie du sol. (Deuxième Mémoire) Sur les microbes fixateurs d'azote.* « Annales de l'Inst. Pasteur », T. XL, n. 6, 1926, pp. 455-520.

(2) *Études, ecc.*, « Annales de l'Institut Pasteur », 39e Année, n. 4, avril 1925.

Noi invece diamo qui delle immagini dirette (1) della flora microbica del suolo in posto, ricavabile dai seguenti terreni:

Tav. I. — Fig. 1. — Terreno dell'Orto Botanico, dell'Istituto, coltivato a fiori. Fondamentalmente terra del Parco (2) più terra di selva. Giugno 1926. Ingr. 660 diam. Oculare 3 Koristka, obbiettivo immersione 1/12 Zeiss. Tubo a 160 mm. (3).

Fig. 2. — Come la fig. 1.

Fig. 3. — Terreno setacciato, formato da 4/5 di terreno del Parco ed 1/5 di terra di selva, contenuto in vaso. Dicembre 1926. Ingr. 175 diam. Oculare 3 ed obbiettivo 5 Koristka. Tubo a 160 mm.

Fig. 4. — Terreno dell'Azienda Agricola dell'Istituto, in Monte Corvino Rovella (Salerno). Novembre 1926. Ingr. come la fig. 1. Terreno naturale (argilloso).

Fig. 5. — Terreno di selva (setacciato) del Parco Gussone, e cioè terriccio superficiale e foglie morte accumulate e lasciate fermentare per 6 mesi, contenuto in vaso. Dicembre 1926. Ingr. come la fig. 1.

Fig. 6. — Terreno come la fig. 3. Ingr. come la fig. 1.

Tav. II. — Fig. 1. — Terreno non setacciato, risultante da 4/5 di terra del Parco, ed 1/5 di terra di selva, contenuto in vaso. Settembre 1926. Ingr. come la fig. 1, Tav. I.

Fig. 2. — Terreno di selva non setacciato, contenuto in vaso. Settembre 1926. Ingr. come la Fig. I, Tav. I.

Fig. 3. — Terreno non setacciato risultante da 1/5 di terra del Parco, e 4/5 di terra di selva, contenuto in vaso. Agosto 1926. Ingr. come la fig. 1, Tav. I.

Fig. 4. — Terreno non setacciato risultante da 3/5 di terra del Parco e 2/5 di terra di selva, contenuto in vaso. Settembre 1926, Ingr. come la fig. 1, Tav. I.

Fig. 5. — Come la fig. 1, Tav. I.

Fig. 6. — Come la fig. 5, Tav. I.

Fig. 7. — Come la fig. 3, Tav. II; Ingr. come la fig. 3, Tav. I.

Fig. 8. — Come la fig. 1, Tav. II. Ingr. come la fig. 3, Tav. I.

Fig. 9. — Come la fig. 1, Tav. II.

Fig. 10. — Come la fig. 1, Tav. II. Ingr. 90 dm. Oculare 4. Obbiettivo 2 Koristka.

Fig. 11. — Come la fig. 1, Tav. II.

Fig. 12. — Come la fig. 5, Tav. II.

Per tutte queste figure è poi il caso di ripetere col Winogradsky che esse somigliano alle immagini originali, come un disegno può riprodurre la realtà; diremo a suo tempo, altrove, le ragioni tecniche per cui la microfotografia ci è inibita.

(1) Immers. 1/12 Zeiss, Ocul. 3 Koristka, Tubo 160 mm.

(2) Il terreno del Parco Gussone è formato da cenere del Vesuvio del 1906, per uno strato di 20 cm., non mai sovesciata e coperta di uno strato di foglie morte, sopratutto di *Quercus ilex*.

(3) Tutti i disegni sono leggermente ingranditi rispetto alle immagini che si ottengono coi sistemi oculo-obbiettivali impiegati.

Sia poi anche osservato che le figure 1, 2, 3, 4, 5 della Tav. I, rappresentano campi microscopici dei terreni relativi in posto, colorati ed ottenuti con tecnica speciale, mentre la fig. 6 e tutte le figure della Tav. II, rappresentano invece semplici elementi di altri campi microscopici ottenuti in modo analogo. Inoltre sia osservato che la fig. 6 della Tav. I rappresenta la colonia *b*, della fig. 3, vista a molto maggiore ingrandimento e quindi sdoppiata nei suoi elementi costitutivi. Altrettanto valga per la fig. 1 della Tav. II la quale rappresenta tre frammenti della fig. 10, visti a grande ingrandimento, come la fig. 3 è un particolare della fig. 7 più alcuni elementi del campo microscopico, e che infine le tre figure 4, della Tav. II, appartenevano allo stesso campo microscopico.

Da queste immagini si deduce che il Winogradsky presenta nelle sue tavole solo frammenti delle vere colonie batteriche del suolo, che invece solamente noi, per i primi, abbiamo scorto e per la prima volta presentiamo figurate. Riguardo alla interpretazione (1) dei nostri preparati abbiamo naturalmente incontrate le stesse difficoltà del Winogradsky; ma se non siamo andati molto più avanti di lui, ci sembra però di aver fatto qualche progresso.

Comunque, è facile vedere come nei nostri terreni dominino le forme batteriche al pari delle forme cocciche e coccobatteriche.

Rettificando leggermente le asserzioni del Winogradstky, presentiamo figure di filamenti miceliari, che anche i micetologi cui ci siamo rivolti non hanno saputo identificare, e tutt'al più esprimiamo l'opinione che alcune forme filamentose siano con ogni probabilità actinomicetiche.

La maggior parte delle colonie dei nostri preparati (per es. Tav. I, figure 1, 5 e 2 partim e Tav. II, figure 2, 4, 6 e 11), si possono interpretare agevolmente come i preparati per impronta noti ad ogni batteriologo.

---

(1) Non è questo il luogo di parlare di tecnica ma non possiamo fare a meno di mettere sin d'ora in guardia contro i pericoli che presenta l'uso dell'*agar* nelle colorazioni. L'agar possiede una flora ed una fauna (?) sua propria e può inquinarsi: ossia doppiamente indurre in errore. Così noi abbiamo, a tempo, scartate come esistenti nel terreno delle piccole alghe (?), moltissimi batteri isolati, grosse forme, forse protozoiche, e diatomee appartenenti all'agar. Non sempre è facile avere agar puro, onde mentre scriviamo questa nota, abbiamo abbandonato l'agar. E quello che abbiamo veduto, mettendoci al riparo di ogni errore, conferma più che ampiamente le nostre osservazioni generali e speciali sull'importanza batteriologica dell' same microscopico del suolo.

Qualche altra volta (Tav. I, fig. 2-*a* e Tav. II, fig. 2-*a*) hanno invece forma assolutamente definita al pari di una colonia che fosse nata in agar; mentre che le colonie rappresentate dalle figure 8 e 10, Tav. II e fig. 3, Tav. I, appartengono forse al noto tipo delle colonie a consistenza cartilaginea o quasi, per cui possono assumere pliche più o meno numerose.

Nella fig. 4 della Tav. I ci azzardiamo, col Winogradsky, ad ammettere che si possa trattare di azotobatteri, e la fig. 11 della Tav. II ha tutta l'apparenza di colonia sporificata. Colonie simili a quelle rappresentate dalla fig. 9, Tav. II, spesseggiano nei preparati corrispondenti al punto da lasciarne scorgere decine e decine.

Le figure 5 e 12 (Tav. II) rappresentano forse dei protozoi (cigliati), di cui abbiamo visto anche forme molto più grosse, ugualmente colorate; e molto suggestiva è la fig. 2 della Tav. I in cui verrebbe la voglia di riconoscere un attacco di protozoi batteriofagi ad una colonia batterica. Non sono state rare per noi, come per il Winogradsky, ma anzi frequentissime, le forme isolate, come si vede in ogni sospensione batterica, per quanto però le nostre non siano sospensioni batteriche.

Le sostanze colloidali sono state da noi riscontrate colorate in rosso mattone anche nella terra non testimone (Tav. I, fig. 5).

Sopratutto poi è bene osservare che le colonie sono state trovate da noi in terra coltivata e non soltanto in terra normale, come si poteva considerare fosse la terra del Parco Gussone. In quest'ultima non abbiamo riscontrato che un numero forse minore di colonie che non in tutte le altre terre più sopra elencate.

Non sono mancate le diatomee.

Ma noi non siamo che ai primi albori del nostro studio: dalle quali prime luci ci limitiamo per ora a trarre la conseguenza, che diventi probabile che, anche nell'esame batteriologico del suolo, l'esame microscopico diretto possa acquistare quell'importanza che ha in ogni altro ambiente per determinare la qualità, la quantità ed il significato dei germi presenti.

Prof. EMANUELE DE CILLIS
del R. Istituto superiore agrario di Portici

I CAMPI SPERIMENTALI PER LA LAVORAZIONE DEL TERRENO NEL PERIODO 1923-1926.

In seguito ad un lungo scambio di idee avvenuto tra il prof. Federico Giordano dell'Istituto Sperimentale di Meccanica Agraria di Milano, il compianto prof. Giovanni Domenico Mayer dell'Istituto Superiore Agrario di Portici ed io, venne deciso di iniziare nell'Italia Meridionale, e specialmente nelle plaghe a clima arido di questa regione, una serie metodica di esperimenti diretti a mettere a raffronto gli effetti della lavorazione con i comuni aratri rovesciatori e quella degli istrumenti, destinati non a tagliare a fette il terreno e rovesciarlo, ma a disgregarlo semplicemente mescolandone gli elementi oppure no. Si era giunti nella convinzione che occorresse sperimentare a fondo tale importante problema tecnico, in seguito ai lavori che, sullo stesso argomento, da parecchi anni erano stati condotti in America ed in Europa, in seguito alla diffusione del metodo Jean, che allora destava l'attenzione degli agronomi, ed in seguito alle osservazioni personali che io aveva avuto campo di raccogliere in Sicilia prima e poi in Africa.

Le ragioni teoriche per le quali si venne nella convinzione di istituire degli esperimenti furono illustrate in apposita relazione, nella quale venne anche adombrato un programma massimo di sperimentazione (F. Giordano, E. De Cillis, G. D. Mayer. — *Il problema agronomico meccanico della lavorazione del terreno*, in « Atti dello Istituto Sperimentale di Meccanica Agraria », Milano anno 1923).

Le proposte, che a tale scopo vennero presentate al Ministero della Economia Nazionale, ebbero favorevole accoglimento, ed il Ministero fornì i mezzi opportuni, i quali, pur non essendo tali da permettere la istituzione di un campo Sperimentale proprio, diedero la possibilità di impiantare appositi Campi sperimentali in varii luoghi

del Mezzogiorno e delle Isole. Campi che furono posti sotto la immediata vigilanza delle esistenti istituzioni locali.

Gli esperimenti, iniziati nel 1923, proseguirono fino a quest'anno, e benchè numerosi difetti, nel corso degli esperimenti stessi, si sono dovuti rilevare, pur tuttavia dal complesso delle osservazioni fatte e dei risultati ottenuti, si sono potuti trarre degli utili insegnamenti, i quali sono serviti efficacemente come base e punto di partenza di quelle prove che sopra una più vasta scala, con metodi più rigorosi e sopratutto con una vigilanza minuziosa ed ininterrotta sono state impiantate nel Campo Sperimentale di Cerignola, istituito il quale, gli altri campi sono stati abbandonati, avendo essi già assolto il loro compito, compreso entro i limiti di un orientamento.

Stabilita in tal modo la importanza di detti Campi e la utilità che da essi si è ottenuta, è opportuno ricordare come siano state condotte le prove, ed i risultati a cui hanno dato luogo; ciò che viene esposto brevemente nelle righe che seguono.

I. – Campo sperimentale di Trinitapoli (Bari).

Il Campo, situato in contrada Pioppi e facente parte di un podere di proprietà del signor Oronzo Casardi, era condotto dalla Stazione Agraria Sperimentale di Bari, che lo aveva destinato per le proprie esperienze.

E' un terreno alluvionale perfettamente piano, uniforme, profondo. Le analisi eseguite dalla Stazione Agraria di Bari diedero i seguenti risultati:

A) Costituzione meccanica:

Scheletro	(diam. + 5 mm.)	1,8	
»	(diam. tra 2 e 5 mm.)	0,7	
			2,5
Terra	(grumi + 5 mm.)	140,5	
»	(» tra 2 e 5 mm.)	681,6	
Terra fina	(» — 2 mm.)	175,4	
			997,5
			1000,0

B) Costituzione in 100 parti di terra fina secca all'aria:

Sabbia	11,30
Sabbia fina	18,96
Limo	37,21
Argilla	31,65

Si tratta dunque d'un terreno prevalentemente argilloso, capace di prendere facilmente la struttura compatta o di assestamento.

Il terreno presentava una storia uniforme: dopo due colture successive a frumento, nell'annata 1921-1922 fu tenuto a maggese col sistema locale, e nel 1922-1923 venne coltivato a frumento.

A fine giugno e nei primi di luglio, dopo aver asportato a braccia la ristoppia, venne lavorato in modo uniforme con un aratrino leggero tirato da due cavalli, alla profondità di 10 cm. e subito dopo amminutato con erpice a dischi.

Si era stabilito di iniziare i lavori sperimentali nell'autunno del detto anno; senonchè la fresatrice Simar (Mayenburg) che era stata acquistata per detto scopo in Svizzera, giunse sul luogo con eccessivo ritardo, e cioè ai primi di dicembre.

Allora il terreno, che dalla rottura estiva era rimasto in riposo, e che, dopo le piogge, si era ricoperto d'una leggera cotica erbosa, venne diviso in nove appezzamenti, di eguale estensione, destinati ai trattamenti seguenti:

I –	II –	III	Lavorazione all'aratro comune.
IV –	V –	VI	Lavorazione all'aratro a disco.
VII –	VIII –	IX	Lavorazione alla fresatrice Mayenburg.
I –	IV –	VII	Successiva coltivazione primaverile di graminacee.
II –	V –	VIII	Maggese lavorato.
III –	VI –	IX	Successiva coltivazione primaverile di leguminose.

Il terreno, molto bagnato dalle precedenti piogge si prestava, poco o nulla ad una normale lavorazione; tuttavia fu eseguita una prova di lavorazione alla fresatrice in confronto di quella praticata ad un aratro ad orecchio, poichè il disco non si prestava al lavoro nelle suddette condizioni di umidità.

In seguito a tali lavorazioni furono fatte le seguenti osservazioni:

Appezzamento lavorato all'aratro:

Profondità media 12 cm.; terreno zolloso con la cotica erbosa perfettamente sotterrata e ben visibile alla detta profondità:

porosità nel terreno lavorato	21,35 %
umidità	35,60 %

Appezzamento lavorato alla fresatrice:

Profondità media di lavorazione: 10 cm.; terreno perfettamente ed uniformemente amminutato; perfetto contatto con lo strato sottostante non lavorato; cotica erbosa triturata ed uniformemente rimescolata nella massa di terreno lavorato:

porosità	24,40 %
umidità	34,80 %

Terreno non lavorato: osservazioni nello strato da 0 a 12 cm. di profondità:

porosità	17,30 %
umidità	30,12 %

Il terreno non fu potuto lavorare più durante l'inverno e neppure venne coltivato. In primavera del 1924, e precisamente il 15 aprile, fu fresata una striscia di 4000 mq. Una seconda striscia di 16.000 mq. fu lavorata a disco, ed una terza di 10.000 mq. lavorata all'aratro Hammer.

Notevole è la osservazione, che la striscia lavorata alla fresa nel dicembre si presentava nuda di vegetazione mentre il terreno non lavorato presentava una fitta cotica erbosa. Il terreno lavorato con l'aratro in dicembre era stato investito a grano.

Le osservazioni sulla porosità e sull'umidità eseguite nel periodo primaverile-estivo diedero i seguenti sisultati:

Lavori del 16 aprile 1924

Appezzamento	Porosità prima del lavoro	Porosità dopo il lavoro
Fresato	25,70 %	28,80 %
Discato	23,37 %	23,75 %
Arato	24,85 %	27,45 %

Umidità del terreno

Appezzamento	16 aprile	5 maggio	20 agosto
Fresato	14,10 %	17,0 %	10,32 %
Discato	14,78 %	16,95 %	10,13 %
Arato	14,30 %	14,71 %	9,74 %

Essendosi nel frattempo inerbiti tutti i Campi lavorati, furono rilavorati a zappa gli appezzamenti fresati e discati, e con una nuova aratura l'appezzamento arato.

In autunno, per guasti sopravvenuti alla fresatrice, non fu possibile lavorare nè quindi seminare, ed allora nel febbraio venne seminato nei tre appezzamenti dell' orzo distico. Prima della semina venne di nuovo eseguita la determinazione della porosità e della umidità e si ottennero i seguenti risultati:

Appezzamento	Umidità	Porosità
Fresato	18,40 %	26,80 %
Discato	18,95 %	30,65 %
Arato	18,12 %	24,20 %

La produzione dell'orzo fu molto bassa, data la semina tardiva e la enorme quantità di malerbe che si svilupparono in tutti gli appezzamenti e particolarmente in quello fresato. La produzione ragguagliata ad Ha, fu la seguente:

Appezzamento	kg.
Arato	710,00
Discato	637,50
Fresato	350,00

La determinazione della umidità e porosità diede immediatamente dopo il raccolto i seguenti risultati:

Appezzamento	Umidità	Porosità
Fresato	8,19 %	24,05 %
Discato	8,86 %	29,84 %
Arato	7,95 %	26,19 %

Il terreno discato si mantenne più ricco di meati e più ricco d'umidità del terreno fresato e questo più umido e meno poroso del terreno

arato. Porosità ed umidità sensibilmente maggiori d'un terreno contiguo tenuto a medicaio.

Bisogna però considerare che il prelevamento del campione per porosità e umidità era fatto con un cilindro di terra alto 21cm., mentre la profondità della lavorazione alla fresa era di 10 cm.: sicchè effettivamente la porosità nella parte fresata doveva essere molto maggiore.

Nell'autunno del 1925 il Campo venne abbandonato dalla Stazione Sperimentale di Bari.

II. – Campo sperimentale di Taranto.

Il Campo Sperimentale, di proprietà del Barone Pantaleo, trovasi nel territorio di Taranto, contrada Raho. Si tratta, anche in questo Campo, d'un terreno alluvionale profondo, perfettamente pianeggiante.

L'analisi, eseguita dalla Stazione Sperimentale Agraria di Bari, diede i seguenti risultati:

Analisi meccanica

Scheletro:		
Particelle + 5 mm.	23,6	
» tra 2 e 5 mm.	12,7	
		36,3
Terra fina:		
Grumi + 5 mm.	228,4	
» tra 2 e 5 mm.	302 –	
» — 2 mm.	433,3	
		963,7
		1.000 –

Costituzione della terra fina

Sabbia	18,70 %
Sabbia fina	15,30 %
Limo	32,80 %
Argilla	32,30 %

Anche questo terreno si presenta prevalentemente argilloso a grana fina.

L'appezzamento in esperimento aveva la forma di un triangolo. Esso fu distinto in sette appezzamenti mediante solchi paralleli ad una delle basi del triangolo. Gli appezzamenti, distinti, da 1 a 5 avevano ricevuto nell'annata 1923-1924 colture diverse, le quali però erano state disposte in senso trasversale alle linee di divisione degli appezzamenti stessi.

Le colture furono le seguenti:

Fieno greco, cece, maggese.

Gli appezzamenti 6 e 7 erano invece stati coltivati a fava.

In giugno 1924 furono eseguiti i seguenti lavori:

Appezz. 1	— Lavorazione a disco: profondità media . .	21,60 cm.
» 2	— Lavorazione fresatrice Mayenburg: profondità media	17,35 »
» 3	— Aratura con aratro Sack: profondità media	28,00 »
» 4	— Aratura con aratro Melotte: prof. media . .	27,00 »
» 5	— Fresatrice Mayenburg, al massimo di profondità	18,60 »
» 6	— Fresatrice Mayenburg, al minimo di profondità	9.00 »
» 7	— Lavorato all'aratro Sack: profondità media	12,00 »

Immediatamente dopo la lavorazione si ebbero i seguenti risultati alle prove di umidità e porosità. Terreno:

	Umidità	Porosità
1 – Discato	4,83 %	33,01 %
2 – Fresato	3,75 %	33,60 %
3 – Sack	2,70 %	38,10 %
4 – Melotte	6,19 %	32,79 %
7 – Non ancora arato (sodo)	3,65 %	26,73 %

Nell'ottobre del 1924 furono ripetuti i lavori negli appezzamenti con lo stesso ordine di quelli eseguiti in giugno. Fu soltanto nell'appezzamento 5 non ripetuta la fresatura, ma usata una ripuntatura con l'aratro Bippart.

I risultati delle osservazioni furono i seguenti:

	Umidità
1 – Disco	18,40 %
2 – Fresatrice	16,28 %
3 – Sack	17,43 %
4 – Melotte	18,02 %

In autunno fu seminato frumento Dauno in tutti gli appezzamenti.

Durante la vegetazione intanto si notò un forte inerbimento in tutti gli appezzamenti, ed in modo particolare in quello fresato: si trascurarono intanto i lavori di sarchiatura e di scerbatura, per cui la coltivazione venne a soffrire molto, particolarmente in quei punti dove l'infestamento delle erbacce era maggiore.

Il 10 giugno 1925 fu mietuto il grano, che venne poi trebbiato il 10 luglio.

Le misurazioni eseguite nel terreno il 27 giugno diedero i seguenti risultati:

	Umidità
Fresatrice	9,89 %
Disco	9,98 %
Sack	9,82 %
Melotte	9,81 %

Il prodotto in granella per Ha. fu il seguente:

Appezzamento lavorato al disco	q.li	8,90
» » alla fresa	»	7,43
» » all'aratro Sack	»	10,00
» » all'aratro Melotte	»	12,20
» » con fresa e poi con Bippart	»	7,21

Fra l'estate e l'autunno 1925 furono ripetuti i lavori negli appezzamenti da 1 a 4, adoperando gli stessi strumenti che servirono per le lavorazioni degli anni precedenti.

In autunno fu seminata avena, a righe, della varietà comune.

Durante la vegetazione gli appezzamenti lavorati con aratro Sack e Melotte si mostrarono poco inerbiti, molto di più il campo lavorato a disco e con forte invasione di malerbe quello lavorato alla fresa.

Non fu eseguito alcun lavoro per togliere le malerbe, sicchè esse soffocarono addirittura la vegetazione dell'avena.

I risultati ottenuti si trovano appunto in rapporto alla invasione di dette malerbe.

Alla trebbiatura eseguita il 30 giugno si ebbero. Appezzamento:

1 – lavorato a disco	q.li	12,93	per Ha.
2 – » a fresa	»	5,54	»
3 – » all'aratro Sack	»	15,33	»
4 – » all'aratro Melotte	»	16,66	»

III. – Campo Sperimentale di Catania.

Sotto la vigilanza della Cattedra ambulante d'agricoltura di Catania venne impiantato nel 1923 un Campo Sperimentale in contrada Gerbini, comune di Belpasso, in un'azienda di proprietà del cav. G. Fassari.

Il terreno, che fa parte della piana di Catania, è di natura alluvionale e si presenta perfettamente piano, uniforme, profondo.

L'analisi eseguita presso la Stazione Agraria Sperimentale di Bari ha dato i seguenti risultati:

Analisi meccanica.

Scheletro:		
particelle + 5 mm.	3,3	
» tra 2 e 5 mm.	5,3	
		8,6
Terra fina:		
grumi + 5 mm.	233,5	
» tra 2 e 5 mm.	322,3	
» — 2 mm.	435,6	
		991,4
		1.000,0

Costituzione della terra fina.

Sabbia	44,90
Sabbia fina	19,48
Limo	12,35
Argilla	22,50

Fu scelto in detto fondo un appezzamento triangolare nel quale furono distinte sei parcelle in tre appezzamenti. Ogni appezzamento, vale a dire, era distinto in due parcelle di 1000 mq. ciascuna, e per ognuno di essi, una parcella era destinata ad essere lavorata con l'aratro Sack, ed un'altra con l'aratro a disco. Nell'agosto 1923 tutti gli appezzamenti furono lavorati prima con un erpice a disco Osborne, che fece un discreto lavoro, quindi le arature furono eseguite nell'autunno con l'aratro Sack. Nel primo appezzamento fu coltivata

la fava, nel secondo la favetta, e nel terzo ceci. Nell'anno successivo al 27 agosto, furono eseguiti nelle rispettive parcelle i lavori con aratro voltaorecchio Sack, e con disco. Tanto con un sistema che con l'altro di aratura il terreno rimase molto zolloso; la profondità del lavoro fu di 16 cm. Il 27 dicembre venne seminato frumento duro della varietà « Tripolino » il quale venne mietuto l'11 giugno 1925.

Furono raccolti soltanto i dati degli appezzamenti n. 2 e n. 3. Essi sono i seguenti:

Produzione per Ha.

Lavorazione eseguita.	Granella.	Paglia e pula.	Peso dell'ettolitro.
App. 2 Disco	12,55	15,20	79,200
» 2 Sack	15,15	15,90	80,500
» 3 Disco	13,55	16,90	79,300
» 3 Sack	13,12	13,77	80,100

IV. – Campo Sperimentale di Cagliari.

Il Campo sperimentale, affidato alla vigilanza della locale Cattedra ambulante di agricoltura, fu impiantato nel Comune di Cagliari con trada su Danieli, di proprietà del cav. Marongiu.

Il terreno di natura alluvionale è perfettamente piano, profondo. Nel terreno furono scelti due appezzamenti: uno tenuto sempre incolto, e l'altro già coltivato a grano. Nel programma di sperimentazione ideato per questo Campo, i due appezzamenti dovevano essere coltivati nell'anno 1923-1924 a fava, e poi, nel 1924-1925, a grano.

L'analisi del terreno, eseguita dalla Stazione Sperimentale Agraria di Bari, diede i seguenti risultati:

Analisi meccanica.

	Appezzamenti Incolto	Coltivato
Scheletro:		
+ 5 mm.	20,5	10,0
tra 2 e 5 mm.	25,0	13,5
	45,5	23,5
Terra fina:		
+ 5 mm.	372,0	663,0
tra 2 e 5 mm.	142,5	95,5
— 2 mm.	440,00	218,0
	954,5	976,5

Costituzione della terra fina:

	Appezzamenti Incolto	Coltivato
Sabbia	55,15	55,40
Sabbia fina	20,75	21,75
Limo	16,45	16,25
Argilla	7,03	5,98

Nell'estate 1923 l'appezzamento già lavorato venne scarificato, ma il lavoro fatto lasciò molto a desiderare. Lo scarificatore non fu potuto adoperare nell'incolto perchè il terreno era troppo duro.

Nell'autunno del 1923 i due appezzamenti furono divisi in due parti ciascuno e lavorati l'uno con l'aratro a disco e l'altro con l'aratro ad orecchio Eckert. La profondità del lavoro fu mantenuta per l'aratro a disco fra 10-12 cm. e per l'aratro Eckert fra 16-18 cm. Successivamente il Campo venne coltivato a fava; i dati della produzione non furono potuti raccogliere, perchè nel frattempo la Cattedra ambulante d'agricoltura si rese vacante del proprio titolare. Il proprietario non si curò di pesare i prodotti e solamente comunicò che la produzione era stata mediocre nei due appezzamenti, con una leggera prevalenza nell'appezzamento lavorato, e nello stesso tempo degli appezzamenti lavorati con il disco, sopra quelli lavorati con l'Eckert: Successivamente il Campo venne abbandonato.

V. – Campo Sperimentale di Carditello.

Un Campo Sperimentale venne impiantato nel 1924 nell'ex tenuta Reale di Carditello in provincia di Caserta, appartenente all'Opera Nazionale dei Combattenti.

Gli esperimenti furono condotti sotto la diretta vigilanza della Cattedra delle Coltivazioni dell'Istituto Superiore Agrario di Portici.

Il terreno è alluvionale, perfettamente piano, prevalentemente argilloso, molto profondo, umido nell'inverno. Su di esso fu scelto un appezzamento a forma rettangolare di 1000 mq. diviso a sua volta in quattro particelle, anche rettangolari, di 250 metri ciascuna e distinte nel seguente modo:

Appezzamento A – Lavorazione con ripuntatore Bippart – maggese nudo

» A^1 – Lavorazione con ripuntatore Bippart – coltura di frumento

» B – Lavorazione con aratro Sack – maggese nudo

» B^1 – Lavorazione con aratro Sack – coltura di frumento

Il detto terreno era stato dissodato nel 1921, ed era stato occupato, durante i tre anni successivi, dalle seguenti coltivazioni: canapa, canapa, frumento.

Le lavorazioni furono eseguite il 21 novembre e successivamente negli apprezzamenti a ciò destinati, fu seminato frumento.

Durante l'inverno il terreno lavorato al Sack e tenuto a maggese presentava pochissima vegetazione spontanea in confronto dell'altro lavorato al Bippart, coperto da una vegetazione fittissima. Negli appezzamenti a frumento si notava lo stesso fatto.

Nel campo lavorato col Bippart la vegetazione del frumento era più uniforme.

Con successivi lavori il terreno venne liberato dalle malerbe, ma esse ritornavano ostinatamente negli appezzamenti lavorati col Bippart.

Il 19 giugno si procedette alla raccolta del frumento, il quale si presentava in tal momento allettato nei due appezzamenti. Si ottennero i seguenti risultati:

Produzione per Ha

	Peso granella	Peso ettolitro granella.
Appezz. lavorato con Bippart	qli 27.97	75.30
» » » Sack	» 23.33	77.50

Nel successivo anno gli esperimenti furono dovuti sospendere.

VI. – Campo Sperimentale di Cotrone.

Il Campo Sperimentale per la lavorazione del terreno in Cotrone è stato impiantato nell'autunno del 1925 e posto sotto la vigilanza della locale Sezione della Cattedra ambulante di agricoltura.

Esso fa parte dell'azienda agraria Pignera, diretta dalla detta Cattedra ed appartenente all'Istituto Vittorio Emanuele III di Catanzaro.

Trovasi ai limiti della città ed ha un suolo uniforme, pianeggiante, con leggiera inclinazione e profondo.

L'analisi del terreno eseguita dalla Stazione Sperimentale agraria di Bari ha dato i seguenti risultati:

Analisi meccanica

Scheletro:		
grumi	+ 5 mm.	0.62
»	— 5 mm.	20.55
»	tra 2 e 5 mm.	26.03
		52.80

Costituzione della terra fina

Sabbia	46.12
Limo	14.11
Argilla	39.70

Si tratta dunque di un terreno prevalentemente argilloso.

Da questo terreno furono staccati tre appezzamenti rettangolari delle dimensioni ciascuno di m. 65.60 per 35.80 e distinti come segue:

Appezzamento 1 – Discato il 9 agosto 1925 profondità media cm. 15
» 2 – Fresato il 24 e 25 giugno una metà a cm. 10 e l'altra a cm. 15 di profondità
» 3 – Lavorato con aratro rovesciatore Melotte il 9 agosto 1925 alla profondità di cm. 15

Il terreno fu poi lasciato senza alcun'altra cura sino alla semina, la quale fu preceduta, il 24 novembre 1925 da un lavoro all'estirpatore Casalese. Il giorno successivo fu seminato nei tre appezzamenti frumento « Senatore Cappelli », per mezzo di una seminatrice Longhini, a file distanti 16 cm. e nella quantità di qli 1.20 per Ha. Il 10 febbraio di quest'anno, presentando il terreno una grande quantità di malerbe si è provveduto ad una erpicatura, ma non essendo bastato questo lavoro il terreno venne sarchiato il 24, 25, 26 dello stesso mese. La invasione delle malerbe era maggiore nel terreno fresato, molto minore in quello discato e minore ancora in quello lavorato con l'aratro rivoltatore. Nel mentre negli appezzamenti fresati e discati prevalevano fra le malerbe le graminacee (avena), nell'appezzamento arato erano in prevalenza crucifere e papaveracee.

I risultati ottenuti in seguito alla mietitura eseguita il 10 giugno e alla trebbiatura il 14 giugno, sono i seguenti in ragione di Ha.

Appezzamento lavorato con la fresatrice	q.li 20.86
» » » aratro a disco	» 21.33
» » » » Melotte	» 21.08

VII. – Campo Sperimentale annesso alla cattedra di coltivazioni dell'Istituto di Portici.

Un esperimento più minuto sulla influenza che la profondità del lavoro ed il rivoltamento degli strati esercita sulla umidità, sulla porosità, e sulla produttività del suolo, venne impiantato nel Campo

Sperimentale dell'Istituto Superiore Agrario di Portici, ed affidato al dott. Paolo Ruggeri.

Il terreno di natura vulcanica, perfettamente piano, sciolto e profondo al di là di un metro, presenta la seguente costituzione:

Analisi Fisico-chimica.

(terra fina staccio a 2 mm. di luce).		%
Sabbia grossa	gr.	59,094
Sabbia fina	»	8,013
Argilloide (silt)	»	28,790
Argilla	»	3,289
Acqua igroscopica	»	1,65
Perdita a fuoco	»	2,71
Carbonati terrosi	»	3,43
Azoto totale	»	0,19

Su questo terreno vennero tracciati 10 campetti, che furono trattati nel modo seguente:

N. 1 — Lavorazione del terreno di 5 in 5 cm. fino a 10 cm. lasciando in situ ciascuno strato.
2. — Lavorazione di 5 in 5 cm. fino a 10 cm. rovesciando la situazione degli strati.
» 3. — Non coltivato.
» 4. — Non coltivato.
» 5. — Lavorazione di 10 in 10 cm. fino a 1 metro lasciando ciascuno strato al proprio posto.
» 6. — Lavorazione di 10 in 10 cm. fino ad 1 metro rovesciando la sede degli strati
» 7. — Lavorazione di 10 in 10 cm. fino a cm. 50 lasciando gli strati in situ.
» 8. — Lavorazione di 10 in 10 cm. fino a cm. 50 rovesciando la sede degli strati.
» 9. — Lavorazione di 5 in 5 cm. fino a cm. 25 lasciando gli strati al proprio posto.
» 10. — Lavorazione di 5 in 5 cm. fino a cm. 25 rovesciando la sede degli strati.

Le lavorazioni vennero fatte alla zappa; gli strati venivano smossi, asportati e rimessi al posto che a loro competeva secondo il programma su esposto. Il lavoro venne eseguito il 13 marzo 1924, ed il 1° aprile su metà di ciascun campetto venne seminata della canapa. A cominciare dall'8 aprile 1924, e successivamente il 23 maggio, il 21 giugno, il 7 luglio, ed il 21 luglio furono prelevati i campioni nella porzione di campetto non tenuta a canapa. I campioni erano prelevati sino alla profondità a cui era giunto il lavoro e per il terreno non

lavorato sino a 30 cm. L'umidità nei singoli campioni venne riscontrata nelle seguenti proporzioni:

Data	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8 aprile	8,52	7,88	7,45	7,34	11,41	10,67	10,45	10,12	10,00	9,35
2 maggio	2,73	2,51	4,11	3,84	5,69	5,57	5,19	4,54	4,44	4,36
11 giugno	1,13	1,05	3,14	3,10	5,27	5,05	4,36	4,20	3,49	3,25
7 luglio	0,95	0,83	2,57	2,46	4,75	4,39	4,14	4,00	3,50	3,47
21 luglio	0,45	0,33	2,50	—	3,67	2,78	2 91	2,40	1,92	1,31

Lo stesso 21 luglio venne determinata la porosità e si ebbero i seguenti risultati:

Campetto	1. — Porosità	%	30,73
»	2. — »	»	31,02
»	3. — »	»	20,84
»	4. — »	»	
»	5. — »	»	35,76
»	6. — »	»	22.84
»	7. — »	»	33,90
»	8. — »	»	27,52
»	9. — »	»	32,70
»	10. — »	»	30,92

La canapa venne raccolta il 9 luglio e diede i seguenti risultati:

Campetto	1. — Steli secchi privi delle radici e delle cime	Kg.	0,340
»	2. — » »	»	0,387
»	3. — » »	»	0,295
»	4. — » »	»	0,144
»	5. — » »	»	1,151
»	6. — » »	»	0,347
»	7. — » »	»	0,950
»	8. — » »	»	0,435
»	9. — » »	»	0,552
»	10. — » »	»	0,422

Dalle cifre che si sono raccolte in questa piccola prova, la quale venne controllata col massimo rigore, si deduce facilmente che nei riguardi della porosità questa aumenta con la profondità della lavora-

zione, ma l'aumento è molto più sensibile quando gli strati vengono lasciati in sito a differenza di quando essi vengono rovesciati: sicchè, a parità di profondità di lavoro, la porosità è maggiore quando gli strati restano al proprio posto.

Nei riguardi della umidità la regola segue esattamente lo stesso andamento.

Tanto la vegetazione spontanea, nelle parti non coltivate, quanto la canapa coltivata, risultavano più vigorose e la canapa diede maggior prodotto in proporzione all'aumento di profondità del lavoro, ed a parità di profondità a favore del sistema di lavorazione con il quale furono lasciati gli strati al proprio posto.

* * *

Dal complesso degli esperimenti condotti nella maniera che si è descritta, non si possono trarre conclusioni esaurienti.

Oltre le ragioni di indole generale, già esposte nella prima parte del presente lavoro, sta il fatto che gli esperimenti stessi non potevano essere condotti in modo molto rigoroso, perchè riusciva assai difficile e spesso impossibile avere sul posto condizioni tali da fare agire tutti i mezzi colturali in modo perfettamente identico nei vari campi, lasciando sola la differenza nel sistema di lavorazione. Più di tutti intervenne a menomare l'attendibilità dei risultati il fatto che le lavorazioni non erano eseguite alla medesima profondità, e che spesso i campi più infestati dalle malerbe, quelli cioè lavorati coi discissori, affidati ai coloni, non venivano rinettati con la cura che sarebbe stata necessaria.

La vigilanza di detti campi non potè essere che saltuaria, come saltuaria riusciva quella dei direttori delle Cattedre locali, per necessità di cose.

Per tutte queste ragioni, si decise di abbandonare tale sistema di sperimentazione, il quale non avrebbe mai potuto condurre a risultati concreti, ed istituire un proprio Campo Sperimentale completamente attrezzato e nel quale i mezzi di lavorazione e le osservazioni potessero essere applicati e controllati in modo continuativo e con tutto il rigore necessario.

Non pertanto, alcune conclusioni preliminari si possono in linea generale trarre dalle descritte esperienze ed esse non sono prive d'importanza.

Appare senza dubbio che il sistema di lavorazione con i discissori porta ad una conservazione maggiore dell'umidità nel terreno, in confronto degli aratri rovesciatori.

Differenze molto sensibili di porosità nel terreno non sono apparse, ma, in linea generale, risalta la superiorità della discatura sulla aratura comune.

Risulta ancora certo, nel caso che si trascurino le cure consecutive, un maggiore infestamento di malerbe nei terreni lavorati con i discissori.

La fresatura ha dato generalmente risultati inferiori alla discatura e alla aratura.

In linea generale, la produzione delle coltivazioni è stata a favore dell'aratura; però tale superiorità appare senza alcun dubbio dovuta ad un minore infestamento di erbe spontanee.

Dott. ETTORE GARINO CANINA
della R. Stazione enologica sperimentale di Asti

SULL'INATTIVAZIONE TERMICA DELLA FERMENTAZIONE ALCOOLICA SECONDO IL PROCESSO DEL BOULARD

Da qualche tempo è comparsa sulla stampa Enologica la notizia della comunicazione fatta da H. Boulard all'Accademia delle Scienze di Parigi su di un nuovo processo biologico per arrestare a volontà la fermentazione alcoolica dei liquidi zuccherini (1).

Allo scopo di portare un contributo allo studio di questo importante problema di fisiologia della fermentazione alcoolica, ed a titolo di conferma, ho eseguito alcune esperienze di inattivazione termica, prendendo per base oltre la comunicazione originale del Boulard, anche la recensione più diffusa con firma dell'ing. agr. Brémond pubblicata dalla *Révue de Viticulture*.

Il metodo come è originalmente descritto nella comunicazione fatta dal H. Boulard (2) consiste:

Nel riscaldamento del liquido zuccherino in piena fermentazione per un'ora circa alla temperatura superiore di alcuni gradi a quella mortale dei saccaromiceti (in generale 45°).

Il liquido si raffredda e si risemina con lo stesso lievito ed a rifermentazione dichiarata, si riscalda per una seconda volta nelle stesse condizioni.

Bastano in generale tre trattamenti di questo genere, per arrestare la fermentazione alcoolica e per rendere il liquido infermentescibile, anche dopo aggiunte di rilevanti quantità di lievito, quantunque vi sia presente notevole quantità di zucchero.

---

(1) *Rivista Ampelografica*, n. 6, Alba, 30 giugno 1926; *Révue de Viticulture*, n. 1672, Parigi, luglio 1926; *Annales des Falsifications et des Fraudes*, n. 211, Parigi, 1926; *Le Progrès Agricole et Viticole*, n. 35, Montpellier, 1926.

(2) BOULARD H., *Sur un procédé permettant d'arrêter à volonté les fermentations, notamment celles des liquides sucrés et alcooliques et de les rendre infermentescibles*. Comptes Rendus de l'Académie des Sciences, T. 182, 7 juin 1926, p. 1422.

Il fenomeno sembra generale, si può cioè vaccinare un liquido qualunque prima della sua trasformazione completa. I liquidi vaccinati con una sola fermentazione normale e totale posseggono delle cosidette proprietà negative; mentre i liquidi vaccinati con fermentazioni successive posseggono proprietà attive, poichè la trasformazione del mezzo è resa impossibile molto prima che essa sia terminata

Il Boulard ha preso le mosse dall'osservazione nota alla tecnica Enologica della difficoltà di far rifermentare i vini, la cui fermentazione sia stata interrotta per il troppo elevarsi della temperatura; le cause sono da ricercarsi nella deficenza di sostanze alimentari necessarie per lo sviluppo e per la funzionalità del lievito e nell'accumularsi delle tossine, generate dagli agenti specifici della trasformazione biologica.

PARTE SPERIMENTALE

1ª *Prova.* — Venne preparato un terreno di coltura costituito dal 50 % di mosto d'uva sterilizzato, conservato dalla vendemmia del 1925 e dal 50 % di mosto di malto di recente preparazione, terreno teoricamente ottimale per il buon sviluppo dei saccaromiceti, come risulta evidente dalla sua composizione chimica qui riportata:

Composizione chimica del mosto della 1ª prova

Densità a 15/15 . . .	1.0817		Ceneri	gr.	2,88 per lit.
Estratto totale . . .	gr. 212 ‰		Fosfati come PO_4 . .	»	0,505 »
Zuccheri riduttori . .	» 186 »		Azoto totale	»	0,198 »
Acidità tot. in cc. n. 1	» 68.0 »				

La tecnica seguita è quella più particolareggiata del Brémond descritta nella citata *Révue de Viticulture.*

Il mosto venne sterilizzato una prima volta, anche per eliminare l'azoto coagulabile dal calore, filtrato e risterilizzato, dopo averne ripartite due aliquote di 1000 cc. negli appositi recipienti per fermentazione a chiusura con valvola solforica.

Dopo 24 ore si seminano con un vigoroso ceppo di lievito selezionato, ed una delle bocce di fermentazione si sottopone al processo di « Autovaccinazione » del Boulard, mentre l'altra boccia serve da testimone.

Le tre operazioni di riscaldamento a distanza di 24, 48, 90 ore dall'inizio della piena fermentazione vennero fatte alla temperatura

di 45°, per la durata di due ore, con il diretto controllo termometrico ritenendo che, per le razze meridionali di lievito, acclimatate cioè ad una temperatura più elevata, fosse cosa prudente arrivare alla massima temperatura consigliata (42°-45°).

Il risultato dell'esperienza è consegnato nella tabella 1ª dove dalla perdita di peso giornaliera per anidride carbonica, si può seguire l'andamento del processo fermentativo.

TABELLA I

Inattivazione a 45° per 2 ore su aliquote 1000 cc.

	Perdita di peso	
	Teste	Campione inattivato
25 luglio 1926, lievito n. 130	0	
26 » prima inattivazione	15.50	5.90
27 » seconda »	29.40	12.00
28 »	39.70	15.70
29 »	48.00	19.50
30 »	54.50	22.50
31 » terza inattivazione	59.50	27.50
1 agosto	62.00	30.50
2 »	63.50	33.50
3 »	64.50	36.50
4 »	64.50	38.90
5 »	64.50	41.00
6 »	—	43.00
7 »	—	45.50
8 »	—	48.50
9 »	—	51.50
10 »	—	52.50
11 »	—	53.40
12 »	—	54.10

TABELLA II

Valori analitici dei prodotti ottenuti

		Mosto	Teste	Campione inattivato
Densità a 15/15	—	1.0817	—	—
Alcool cc.	%	—	10.09	9.06
Estratto totale in gr.	‰	222	28.70	36.70
Zuccheri riduttori	»	186	5.08	12.40
Glicerina	»	—	6.85	6.71
Acidità totale	»	5.1	6.0	6.55
» volatile	»	—	0.505	0.930
Ceneri	»	2.84	2.20	2.84
» fosfati come PO_4	»	0.515	0.495	0.425
Azoto totale	»	0.198	0.168	0.140
Azoto ammoniacale	»	0.035	traccie	traccie

Dall'esame critico appare evidente, come il processo di inattivazione termica sia soltanto riuscito a prolungare la curva di fermentazione in confronto del testimone, senza impedire la progressiva e quasi totale scomposizione dello zucchero in alcool ed anidride carbonica.

A fermentazione ultimata ed a liquido illimpidito ho proceduto all'analisi del prodotto delle due esperienze, il risultato dei valori ottenuti sono riportati nella tabella II.

I principali prodotti dell'attività biologica del lievito: anidride carbonica ed alcool sono pressochè in quantità eguale in tutte e due le prove; di piccola entità sono le variazioni quantitative dei principali elementi nutritivi per il lievito; fosfati ed azoto. Questa prima esperienza è stata dunque pressochè negativa.

2° *Esperienza.* — Nel dubbio che la temperatura di inattivazione adottata fosse troppo bassa ho ripetuto l'esperienza alla temperatura di 50°, servendomi di altro terreno di coltura ricchissimo in principi nutritivi per lo sviluppo e per la moltiplicazione dei saccaromiceti. A tale scopo ho aggiunto sciroppo concentrato di uva a mosto di malto, in guisa da avere anche un ottimale concentrazione zuccherina; la composizione di questo terreno di coltura è la seguente:

Zuccheri riduttori . .	gr.	172	‰	Fosfati come PO_4''' . . .	gr.	0,770	‰
Acidità totale in cc. n. 1		32	»	Azoto totale come n . .	»	0,540	»
Ceneri	»	2,82	»				

Questo terreno di coltura è stato sottoposto allo stesso processo di inattivazione termica, con la sola variante di un quarto trattamento, a maggior illustrazione del processo si è determinata, per alcuni punti più salienti, anche la velocità di fermentazione misurando l'anidride carbonica sviluppatasi nell'unità di tempo.

La temperatura di inattivazione raggiunta in questa seconda prova, ferme restando le altre condizioni d'esperienza, è stata come si è detto di 50° per due ore, durante il qual tempo si è osservato un vivacissimo sviluppo di bollicine di anidride carbonica, per azione dell'alcoolasi, e con una sensibile perdita di peso. Visto l'inefficacia del terzo riscaldamento si è proceduto ad una quarta inattivazione, senza poter per altro arrestare e dominare il processo fermentativo.

L'andamento dell'esperienza ed il risultato dell'analisi dei prodotti sono riassunti nelle tabelle III e IV.

TABELLA III

Inattivazione termica a 50° per due ore

	Teste		Campione inattivato	
	Perdita di peso CO^2	CO^2 sviluppato	Perdita di peso CO^2	CO^2 sviluppato
Data della messa in esperienza . . .	—	in 10 m'	—	in 10 m'
10 agosto semina	—	cc. 222	—	cc. 222
11 » prima inattivazione . . .	52.00	» 180	12.70	non misur.
12 » seconda inattivazione . . .	88.00	» 95	22.50	—
13 » » » . . .	108.00	» 18	27.00	—
14 » » » . . .	110.00	—	35.90	—
15 » terza » . . .	111.70	—	38.80	—
16 » » » . . .	112.40	—	43.70	cc. 18,5
17 » » » . . .	112.40	—	49.00	—
18 » » » . . .	—	—	62.50	—
19 » quarta » . . .	—	—	64.20	—
20 » » » . . .	—	—	67.40	cc. 22,0
21 » » » . . .	—	—	72.00	—
22 » » » . . .	—	—	90.00	—
23 » » » . . .	—	—	101.00	cc. 65.0
24 » » » . . .	—	—	107.00	—
25 » » » . . .	—	—	109.00	—
26 » » » . . .	—	—	110.00	—
27 » » » . . .	—	—	110.40	—
28 » » » . . .	—	—	110.70	—
29 » » » . . .	—	—	110.90	—

TABELLA IV

Valori analitici dei prodotti ottenuti

		Mosto	Teste	Campione inattivato
Alcool in cc. %		—	9.23	8.81
Estratto totale in gr.	‰	—	68.30	69.80
Zuccheri riduttori	»	172.00	15.80	16.40
Glicerina	»	—	4.96	3.06
Acidità totale	»	2.40	3.20	3.60
» volatile	»	—	0.27	0.36
Ceneri	»	2.82	2.80	2.60
» fosfati come PO_4	»	0.77	0.73	0.63
Azoto totale	»	0.54	0.448	0.245
Azoto ammoniacale	»	0.056	traccie	traccie

Le differenze di composizione riscontrate a fermentazione ultimata, specie nei riguardi dei principi nutritivi per i saccaromiceti, sono assai più sensibili che non nella precedente prova, tuttavia resta

nel terreno di coltura una quantità di tali sostanze più che sufficiente per alimentare successive fermentazioni.

A riprova del mio asserto, su di un'aliquota dealcolizzata e riportata a volume primitivo del campione inattivato, venne fatta un'ulteriore semina per mezzo degli stessi saccaromiceti, col risultato di riveder riprendere il moto fermentativo della residua parte zuccherina, fino ad una totale perdita di gr. 4,45 di anidride carbonica su 750 cc. di liquido, nel termine di 5 giorni.

In conseguenza poi di una aggiunta di saccarosio la stessa prova riprese a fermentare con vivacità e dopo 10 giorni dosava all'analisi solo più traccie di zucchero.

Da questa seconda esperienza risulta, che la quantità di sostanze nutritive per il lievito sembrerebbe avere la massima importanza, senza voler con ciò escludere l'azione tossica prospettata dal Boulard dei prodotti catabolici dell'attività del lievito. Faccio osservare però, che la reazione del Kraszewschy (ricerca delle sostanze di natura alcaloidea) non ha dato, per queste prove, una maggiore intensità di quanto normalmente si ottenga per vini secchi, ottenute colle comuni norme.

Il processo preconizzato dal Boulard, se è nuovo per la tecnica, non lo è per il principio, perchè trova riscontro in pratiche centenarie di cantina, che tendono ad arrestare la fermentazione dei mosti destinati alla preparazione di filtrati dolci e di vini dolci profumati per mezzo delle ripetute filtrazioni e del cosidetto « Guillage » scotennatura o schiumatura delle fecce dei mosti in fermentazione.

Tecnica brillantemente illustrata dal Roos e dal Rolland (1) nello studio sulla Clairette Mousseuse de Dié, e da noi per quanto riguarda l'alimentazione azotata e delle sostanze minerali dei lieviti nella preparazione del moscato dal Mensio (2), e da me per quanto riguarda l'alimentazione fosforata (3).

Temperatura mortale per il lievito.

Essendo della massima importanza, per il processo di cui ci occupiamo, lo stabilire con precisione la temperatura mortale per la

---

(1) Roos L. et Rolland J., *La Clairette Mousseuse de Dié.* Le progrès agricole et viticole, 1903.

(2) Mensio C., *Il moscato spumante*, 1-2 nota. Le Stazioni Sperimentali Agrarie Italiane, Modena, 1909-1910.

(3) Garino Canina E., *Azione dei fosfati nella fermentazione alcoolica.* Le Stazioni Sperimentali Agrarie Italiane, Modena, 1920.

razza dei saccaromiceti ellissodei impiegati, in funzione anche alla durata del riscaldamento, ho preceduto ad alcune esperienze colturali preliminari.

I pareri dei vari sperimentatori sono assai discordi sulla resistenza limite del lievito alle alte temperature, a cui accordano le troppe ampie oscillazioni che vanno da 40° a 65°. Fra tutti i ricercatori, quegli che ha visto più giusto in tale questione è stato il Pasteur (1) il quale afferma a proposito della conservazione del vino col riscaldamento, che per distruggere i saccaromiceti occorre un trattamento per pochi minuti alla temperatura di 50-60°; soggiungendo inoltre in nota, che è necessario aumentare la temperatura a misura che il vino è dolce e poco acido.

Al concetto dell'acidità è stato dato finora troppo poca importanza, nè gli sperimentatori si sono curati di definire la durata del riscaldamento. Come ben si comprenderà, dalle esperienze più sotto riportate, non si possono dare per la pratica applicazione di questo processo cifre assolute, essendo troppo variabile l'acidità dei mosti e la razza del lievito, e potendo altresì influire fattori secondari, quali la ricchezza zuccherina, la percentuale di alcool, ecc.

Ricordiamo inoltre che due mosti egualmente acidi, secondo il concetto della chimica quantitativa, possono essere assai diversi per quanto riguarda l'energia acida, che è quella che direttamente influisce sulla fisiologia dei saccaromiceti.

L'effetto delle alte temperature sul lievito si può seguire con la colorazione vitale, impiegando il metil violetto, che gli elementi morti fissano con prontezza e tenacità, ma avendo giudicato le prove culturali più probative a queste mi sono attenuto.

La prova biologica venne eseguita nel modo seguente: tre diversi terreni di coltura ottimali per gli elementi nutritivi vennero ripartiti in bocce d'esperimento, sterilizzati ed analizzati con speciale riguardo alla concentrazione ionica, deternimata col metodo del Duboux (2). Dopo 48 ore di osservazione per ciascuna prova, furono seminate sei bocce con una sospensione di lievito selezionato, poste in termostato alla temperatura di 24-26° dove, in capo a 20 ore presero a fermentare regolarmente.

---

(1) Pasteur L., *Études sur les vins.* Paris, 1872.

(2) Duboux M., *Nouvelles Métodes de détermination de la concentration de ions H. dans les liquides acides, application aux vins.* Journal de Chimie Physique, Genève 1917.

Ciascuna prova di riscaldamento venne eseguita portando alla temperatura prestabilita a b. m., mantenuto costante per mezzo di termoregolatore, due bocce in piena fermentazione per ogni esperienza; trascorso il tempo stabilito di riscaldamento, per mezzo di pipette Pasteur sterilizzate, venne fatto un prelievo di un cc. di sospensione, col quale si seminarono bocce sterili, che venivano poste in termostato per il controllo biologico.

Influenza delle alte temperature sulla moltiplicazione del lievito

Per queste prove fu adoperato un terreno della seguente composizione chimica:

Zucchero come maltosio .	gr. 89,000	ceneri	2,90 ‰
Azoto totale	» 0,670	acidità cc. n. 1	45,00 »
Fosfati come PO_4''' . . .	» 0,570	P_H	3,45 »

1ª *Prova:*

Riscaldamento a b. m. t. 35° per 15 m' inizio della fermentazione dopo 20 ore
Successivamente:

Riscaldamento	»	» 40°	»	»	»	»	26 »
»	»	» 45°	»	»	»	»	44 »
»	»	» 50°	»	»	»	»	72 »
»	»	» 55°	»	»	»	»	90 »
»	»	» 60°	»	»	»	»	— »
Teste.	»	» 24-26°	»	»	»	»	20 »

2ª *Prova*: Per questa prova fu adoperato lo stesso mosto di malto, cui fu aggiunto tanto acido tartarico da portare l'acidità totale a 100 cc. n. 1, con un P_H 2,96.

Riscaldamento per	1 ora	b. m. t.	45°	iniz. della	fermentazione dopo	44 ore
»	»	»	50°	»	»	46 »
»	»	»	55°	»	»	— »
»	»	»	60°	»	»	— »
»	2 ore	»	40°	»	»	24 »
»	»	»	45°	»	»	52 »
»	»	»	50°	»	»	72 »
»	»	»	55°	»	»	— »
»	3 ore	»	51°	»	»	90 »
Teste			24-26°	»	»	24 »

3ª *Prova*: Si è impiegato lo stesso mosto, cui fu aggiunto acido tartarico per ottenere una corrispondente acidità di cc. n. 134, con un P_H 2,76.

Riscaldamento	per 1 ora	a b. m. t.	40°	iniz. della	fermentazione	dopo 26 ore
»	»	»	45°	»	»	36 »
»	»	»	50°	»	»	80 »
»	»	»	55°	»	»	— »
»	3 ore	»	46°	»	»	72 »
Teste		t.	24-26°	»	»	26 »

Dall'esame dei risultati ottenuti emerge, che per la razza di lievito adoperata nell'esperienza (n. 170 della collezione di questo Istituto) è stato necessario raggiungere, per la durata di 15 m., la temperatura di 60° per uccidere il saccaromiceti in un terreno di coltura avente un P_H 3,45, cioè anormalmente poco acido.

Il trattamento termico per 15′ a 45° ha ritardata la fermentazione del lievito riseminato di 24 ore e, di 52 per un riscaldamento a 50°; per la stessa razza di saccaromiceti in un terreno con PH. 2,96 è stato sufficiente raggiungere la temperatura di 55° per un'ora per distruggere definitivamente la proprietà di moltiplicarsi del lievito, mentre un riscaldamento per un'ora a 50° ha ritardato di 22 ore la fermentazione del lievito riseminato in terreno sterile; un riscaldamento per due ore nelle stesse condizioni, ha ritardato di 48 ore la fermentazione e, di 66 ore per un riscaldamento di tre ore alla temperatura di 51°.

In un liquido avente un P_H 2,76 pur restando costante la temperatura mortale di 55°, un riscaldamento per un ora a 50° ha ritardato la fermentazione di 56 ore.

In conclusione per un valore del P_H vicino al tre la temperatura mortale per il lievito da me studiato è compreso fra 50-55° con un riscaldamento di un'ora.

Bisogna però osservare, che agli effetti del processo del Boulard, basta un ritardo di 36 ore nella ripresa della fermentazione per raggiungere l'effetto, poichè lo scopo essenziale è quello d'obbligare i saccaromiceti aggiunti in seconda semina, a moltiplicarsi ed a esaurire il mezzo ambiente dei principii nutritivi, determinando la cosidetta abiosi biologica.

Stabilita sperimentalmente la temperatura minima sufficiente in un determinato tempo a paralizzare l'attività del lievito, sono passato a ripetere l'esperienze di inattivazione con mosti dell'annata,

istituendo in di più un paragone tra il metodo del Boulard e quello della filtrazione, che chiamerò per brevità canellese, processi che oltre alla finalità hanno molti punti di contatto.

Già lo stesso Boulard riteneva, che la causa dell'arresto della fermentazione alcoolica fosse dovuta principalmente alla mancanza di sostanze non dosabili, necessarie allo sviluppo od al meno necessarie all'attività biologica dei saccaromiceti (vitamine?).

Un'altra causa consisterebbe nell'accumularsi di tossine o di prodotti di rifiuto.

Esperienze comparative fra il metodo canellese e il processo Boulard

Prima esperienza. — Mosto di uve Pinot raccolte il 26 settembre 1926 dal piccolo vigneto annesso alla Stazione Sperimentale; dopo filtrazione il mosto risultò della seguente composizione chimica:

Glucosio	gr.	187,00 ‰	Fosfato come PO_4	gr.	0,595 ‰
Acidità totale	»	7,50 »	Azoto totale	»	0,784 »
Ceneri	»	4,40 »	Azoto ammoniacale	»	0,082 »
Alcalinità ceneri cc. n. 1		46,00 »	P_H	»	3,250

Il mosto venne sterilizzato e seminato con una sospensione di lievito N. 170 della collezione, e la massa dopo aver raggiunta la piena fermentazione venne tripartita il giorno 27 settembre 1926.

A teste con vinificazione normale
B campione inattivato secondo il Boulard
C campione filtrato col metodo canallese.

Il campione B si porta a bagno maria alla t. 45°-47° per due ore consecutive, durante il qual tempo si osserva un rapidissimo svolgersi di bollicine di anidride carbonica, per la diminuita solubilità di tale gas nel liquido riscaldato ed anche per la maggior velocità di reazione della zimasi, che a quella temperatura non è distrutta, si osserva pure una abbondante flocculazione; l'esame del sedimento al microscopio, con la colorazione vitale del metil-violetto, dimostra elementi cellulari a plasma raggrinzito ed intensamente e quasi completamente colorati in azzurro.

Al ritorno della temperatura ambiente si fa la risemina, con una aliquota messa a questo scopo da parte.

Il campione *C* viene ripetutamente filtrato fino ad averlo brillante.

Il giorno 28 settembre la prova *A* fermenta violentemente.
» » » » » *B* riprende a fermentare e si inattiva per la seconda volta.
» » » » » *C* non dà segno di moto fermentativo
» » 29 e 30 » » situazione invariata.
Il giorno 1° ottobre la prova *A* ha finito la fermentazione tumultuosa.
» » » » » *B* dà qualche segno di moto fermentativo.
» » » » » *C* si filtra per la seconda volta avendo ripreso a fermentare.
Il giorno 2 ottobre la prova *A* invariata.
» » » » » *B* si inattiva per la terza volta.
» » » » » *C* invariata.
Il giorno 3 ottobre situazione invariata.
» » 4 ottobre la prova *B* dà segni di ripresa di fermentazione.
» » 5 ottobre si filtrano tutte e tre le prove e si procede all'analisi chimica dei prodotti.

TABELLA V.

Analisi chimica dei tre campioni.

		A	*B*	*C*
Grado Gujot apparente		0	3,5	8
Colore		giallo chiaro	giallo chiaro	giallo scuro
Profumo		vinoso	vin. mediocre	vin. mediocre
Acidità in cc. n. 1	‰	100,00	96,00	105,00
Alcool in cc.	%	11,05	8,31	5,63
Estratto totale in gr.	‰	25,00	70,40	116,80
Ceneri in gr.	»	3,05	2,94	3,56
» alcalinità in cc. n. 1	»	35,00	33,50	42,50
» fosfati come PO_4 gr.	»	0,274	0,272	0,171
Azoto totale	»	0,322	0,308	0,315
» ammoniacale	»	0,002	traccie	traccie

Commenti. — Le successive flocculazioni, determinate dalle ripetute inattivazioni termiche, hanno notevolmente schiarito il liquido del campione *B*, anche per l'avvenuta distruzione delle ossidasi.

Le sostanze azotate, dato il loro elevato tasso, non hanno avuto nessuna azione particolare, i fosfati invece sono notevolmente più bassi nel campione trattato col metodo canellese.

La reazione dell'azoto alcaloideo è stata leggermente positiva per tutte e tre le prove.

Sui campioni abbandonati, dopo dieci o dodici giorni, si è notato uno sviluppo rigoglioso di micoderma vini.

* * *

Seconda esperienza. — Il mosto, ottenuto da uvaggi comperati il 25 ottobre 1926 sul mercato d'Asti, dopo filtrazione ha la seguente composizione chimica:

Densità a 15/15°	1,0895	Ceneri.	gr. 2,900 °/₀₀
Zuccheri riduttori . . gr.	20,80 %	Fosfati con PO_4	» 0,376 »
Acidità totale cc. n. 1 . »	154,00 °/₀₀	Azoto ammoniacale. . .	» 0,058 »
		Azoto totale	» 0.482 »
P_H.	2,89	» coagulab. 100° .	» 0,068 »

Il mosto venne collocato in conveniente pallone e seminato con un pò di lievito ricavato da un tino di barbera in attivissima fermentazione (lieviti non selezionati) dopo 36 ore a fermentazione ben dichiarata, la massa venne tripartita in aliquote di 1200 cc. e, sottoposta allo stesso trattamento della precedente prova. L'inattivazione venne fatta per la durata di due ore alla temperatura di 45-47°, la temperatura raggiunta per la terza inattivazione del campione *B* fu di 50°.

Il giorno 12 novembre 1926 si procede alla filtrazione di tutti i campioni ed all'analisi chimica qui sotto riportata:

TABELLA VI

		A	*B*	*C*
Colore		giallo	giallo chiaro	giallo carico
Alcool in cc.	%	12,59	8,15	3,64
Estratto totale in gr.	°/₀₀	26,00	93,10	173,00
Potere rotatorio $[\alpha]^{D}_{20}$		—	— 19°,5	— 32°,5
Glicerina	»	5,32	2,40	3,36
Acidità totale in cc.	»	160,00	170,50	180,0
Acidità volatile	»	0,36	0,54	0,30
Acido tartarico totale.	»	5,58	5,77	7,00
Ceneri	»	2,24	2,04	2,89
» alcalinità in cc. n. 1 . . .	»	23,00	25,00	34,00
» fosfati come PO_4	»	0,238	0,172	0,145
Azoto totale	»	0,103	0,068	0,091
» ammoniacale	»	0,003	traccie	traccie

Commenti. — La grande differenza di contenuto in alcool fra le due prove a confronto depone in modo sfavorevole per il processo del Boulard, senza che le variazioni delle sostanze nutritive per i saccaromiceti — azoto e fosforo — riescano a dare un'adeguata spiegazione del diverso comportamento.

Le due sperienze eseguite hanno dato concordemente lo stesso risultato, che cioè il metodo canellese è di gran lunga superiore per ottenere lo scopo di arrestare a volontà la fermentazione alcoolica.

Per stabilire se l'arresto della fermentazione, ottenuta nel campione *C* della precedente prova, fosse dovuta alla carenza di azoto o di sostanze fosforate venne istituita la seguente prova biologica:

Prova sul campione *C*.

Aliquote di 250 cc. sterilizzate seminate il 3 novembre 1926, analizzate il 16 novembre 1926:

A + fosfato sodico 2 per mille	alcool	4 %
B + solfato ammonico 0.2 »	»	6,56
C + 10 % di acqua di lievito	»	8,80 (corretto per la diluizione)
D + Peptone 2 per mille.	»	8,60
E Teste	»	3,64

Commenti. — I fosfati hanno avuto poca influenza nella ripresa della fermentazione alcoolica, solo l'aggiunta del solfato ammonico è stata nettamente favorevole; migliore effetto hanno dato l'azoto peptonico e l'acqua di lievito.

Esperienza per stabilire la carenza alimentare in un filtrato dolce.

Anche su di un filtrato dolce, preparato in laboratorio, vennero ripetute le ricerche per stabilire quale forma di azoto sia meglio appropriata per risvegliare la fermentazione alcoolica.

La materia prima è costituita dal mosto d'uvaggio del 1926, che dopo sterilizzazione dosa all'analisi: zuccheri 20,8 %, acidità 11,50 ‰ azoto 0,432 per litro.

Il mosto viene seminato con lievito selezionato ed a fermentazione spiegata si sottopone ad una prima filtrazione per carta, dopo 36 ore ad una seconda filtrazione e dopo altre 48 ore ad una ultima e terza filtrazione con filtro Teo Seitz e pasta d'amianto. Il filtrato dolce in bottiglia dà luogo a formazione di cristalli di cremore,

ma resta fermo completamente; all'analisi ha dato i seguenti valori:

Alcool cc.	5,4 %	Acidità totale cc. n. 1 . .	160,00 ‰
Estratto . . . . . gr.	136,0 ‰	Ceneri . . . . . gr.	2,52 »
Zuccheri . . . . . gr.	104,0 »	Azoto totale . . . . gr.	0,068 »

Il filtrato dolce venne ripartito in boccie di fermentazione e sottoposto alla prova biologica con l'aggiunta delle seguenti sostanze e di un'abbondante semina di lievito molto attivo.

Nel campione *A* fu aggiunto fosfato potassico in ragione di 20 gr. per ettolitro; nel campione *B* si aggiunse acqua di lievito e nel dare i risultati analitici si tenne conto della diluizione 1 a 10. Nel campione *C* fu aggiunto asparagina in ragione di 200 gr. per ettolitro; nel campione *D* si aggiunsero gr. 30 per ettolitro di solfato ammonico.

TAV. VII.

Determinazione		Teste	*A*	*B*	*C*	*D*
Alcool	%	5,50	5,60	10,50	9,90	10,0
Acidità totale	‰	159,00	166,00	163,50	171,40	170,0
» volatile. . . .	»	0,31	0,45	0,65	0,60	0,69
Estratto . . . . . gr.	»	118,00	114,40	28,40	42,6	41,60

Commenti. — Come è risaputo, la forma più assimilabile d'azoto per i saccaromiceti, risulta essere i sali d'ammonio e l'acqua di lievito ricca oltrechè di azoto, anche di sostanze fosforate e di cofermento isolato e studiato dal Buchner e dall'Harden.

Esperienza di rifermentazione di un moscato di Canelli

Su di un moscato ottenuto con la tecnica usuale e gentilmente offerto dalla casa Boano di Asti, fu sperimentato l'azione di sostanze azotate diverse per natura, ma corrispondenti per contenuto in azoto.

Il campione di moscato ottimo per gusto e profumo, brillante risulta all'analisi della seguente composizione chimica:

TABELLA. VIII.

Alcool in cc.	2,86 %	Acidità totale in cc. n. 1 . .	82,00 ‰
Estratto totale . . . . . gr.	156,00 ‰	» volatile in cc. n. 1 .	7,00 »
Zuccheri riduttori . . . . »	123,00 »	Anidride solforosa	0,068 »
Ceneri . . . . . »	2,54 »	Azoto totale	0,070 »
» alcalinità cc. n. . 1	18,00 »	» ammoniacale . . .	0,001 »

Reazione del Kraszewschy debolmente positiva.

A questo vino, ripartito in aliquote di 500 cc., vennero fatte aggiunte di sostanze azotate diverse, contenenti però la stessa quantità di azoto (come N) e, dopo pastorizzazione, vennero seminate con vigoroso ceppo di lievito selezionato.

I risultati della prova sono riassunti nella seguente tabella:

TABELLA IX.

Messa in esperienza 4 gennaio 1927			Determinazione dell'alcool 18 genn. 1927		
Teste				cc. 2,40	%
Asparagina	gr.	1,00		» 5,00	»
Glicocolla	»	0,75	(sviluppo di micoderma vini)	» 3,20	»
Urea	»	0,25		» 9,70	»
Solfato ammonico	»	0,65		» 9,60	»
Nitrato sodico	»	0,85		» 4,00	»
Peptone	»	1,00		» 9,80	»

Fra tutte le sostanze sperimentate il peptone, di cui è particolarmente ricca l'acqua di lievito, si è dimostrato di azione più pronta ed energica, per ridestare la fermentazione alcoolica, seguono poi, per intensità di azione l'urea ed il solfato ammonico. Il nitrato sodico e la glicocolla si sono dimostrati debolissimi eccitanti della fermentazione. Risultati che collimano perfettamente con quelli ottenuti dal Mensio (1).

Esperienza di rifermentazione in un prodotto inattivato col processo del Boulard

Per controllare, se anche nei terreni di coltura inattivati col metodo del Boulard l'aggiunta di sostanze azotate fosse sufficiente a ridestare il processo fermentativo degli zuccheri, ho istituito la seguente prova culturale. La materia prima è costituita da mosto di freisa conservato colla sterilizzazione dalla vendemmia del 1923, della seguente composizione chimica sommaria: glucosio 23 %, acidità 7,5 ed azoto 0,280 per litro. Il liquido fu sottoposto a tre inattivazioni con la tecnica già esposta; dopo cinque giorni la composizione chimica del prodotto, abbastanza stabilizzato è la seguente: alcool 8,20%, estratto 123, zuccheri 87, azoto 0,089 per litro.

Il liquido viene suddiviso in due aliquote, di cui una serve da teste e l'altra riceve un'aggiunta di solfato ammonico in ragione di gr. 25 per ettolitro. Posti in termostato, il teste non dà segno di moto fer-

(1) MENSIO C., *Il moscato spumante. Osservazioni e studi.* Le Stazioni Sperimentali Agrarie Italiane, Modena, 1909, pag. 18.

mentativo, mentre l'altra prova inizia una discreta fermentazione alcoolica. Il giorno 12 gennaio 1927 l'analisi dell'alcool dà per le due prove teste 8,60 %, campione + solfato ammonico 12,40 %.

La prova biologica su di questo campione parzialmente autovaccinato ha parimenti confermata essere la mancanza di sostanze azotate assimilabili principalissima causa dell'arresto della fermentazione. A conclusione delle varie prove biologiche eseguite su diversi vini dolci variamente ottenuti, risulta in modo incontrovertibile come la causa principale, se non l'unica dell'arresto della fermentazione alcoolica, debba ricercarsi nella mancanza di uno o più elementi indispensabili alla moltiplicazione ed alla funzionalità dei saccaromiceti.

Tanto per il fosforo, quanto e più per l'azoto, quello che maggiormente conta è la forma di combinazione, sotto la quale queste sostanze si trovano nei vini, essendo noto che alcune sostanze di natura azotata, prodotte dalla disassimilazione del lievito stesso, sono di scarso valore alimentare.

Questi risultati confermano l'importanza delle sostanze azotate nella fisiologia dei saccaromiceti, ricchissima del resto è la letteratura enologica su di questo importantissimo problema della fermentazione alcoolica. Consulta in proposito il Mensio (1).

Recenti ricerche del Mameli (2) hanno stabilito, che gli acidi fenossiacetici ed i loro sali sodici, ed i cumaroni — sostanze che presentano associate due delle più importanti proprietà biologiche di biocatalizzatori — hanno un'azione eccitante sulla fermentazione alcoolica in determinate concentrazioni.

Azione della pepsina e della tripsina sulla fermentazione alcoolica

Nel processo di inattivazione termica del Boulard, volendo pensare a qualche azione, se non tossica, almeno di natura inibitoria favorita dall'elevata temperatura, sarà opportuno richiamare sommariamente lo stato attuale della nostra cognizione sul problema

---

(1) Mensio C., *Le sostanze azotate del mosto e del vino*, Giornale Vinicolo Italiano, Casale, 1911. — *Il carbonato ammonico nella vinificazione*, Le Stazioni Sperimentali agr. Italiane, Modena, 1912.

(2) Mameli E., *Azione di alcune sostanze organiche sulla fermentazione alcoolica* Giornale di Chimica Applicata ed Industriale, Milano. 1926.

della fermentazione alcoolica (1) specialmente in relazione con i diversi fermenti, che l'attività cellulare dei saccaromiceti produce a seconda degli stimoli del mezzo ambiente.

La natura colloidale degli enzimi è stata da tempo avvertita dal Bayliss e dal Duclaux (2), ma sperimentalmente dimostrata dal Abderhalden e dal Fodor (3).

La fermentazione alcoolica avverrebbe per catalisi biochimica, la catalisi per mezzo dei fermenti è una catalisi mista, dove non soltanto il grado di dispersione del fermento, ma anche la natura chimica dei ioni aggregati possiede un'azione di primaria importanza, potendo agire sul substrato. Così i sali biliari non agirebbero sulla lipasi, ma sullo stato di emulsione degli eteri sali, come l'acido cloridrico non agirebbe sulla pepsina, ma sulle proteine da digerire.

Riassumendo dai lavori del Buchner, dell'Harden e Yung e dell'Effron (4), quanto ha attinenza alla fisiologia della fermentazione alcoolica, il complesso fermentativo così provvisoriamente definito risulterebbe costituito da:

1° Zimasi del Buchner od alcoolasi propriamente detta, che non possiede una definita individualità, ma che alla sua volta è formata da altrettanti enzimi quanti sono gli zuccheri da fermentare. È una sostanza non dializzabile, termolabile, con temperatura ottimale di funzionamento compresa fra il 28°-30°, temperatura mortale 51°, P_H ottimale 4,5, la sua attività è limitata e distrutta dall'endotripsina e dalla proteasi.

2° Coenzima o cofermento, sostanza complementare della zimasi, è termostabile, dializzabile, secondo il Neuberg l'azione del cofermento sarebbe stimulata, se non sostituibile dalla presenza dei ketoacidi e dei fosfati, per quanto eccezione fatta di un po' di fosforo organico, non si sia ancora potuto dimostrare la presenza di questi prodotti d'idrolisi delle sostanze proteiche nel cofermento, l'azione del coenzima è paralizzata dalla lipasi.

---

(1) Fuchs W., *Der Gegenwärtige Stand des Gärungsproblems.* Verlag V. F. Encke, Stuttgart, 1922.

(2) Duclaux J., *Les Colloïdes*, Gauthier-Villars, Paris, 1920.

(3) Kopaczewski W., *Catalyse et ses applications.* Vigot-Frères Editeurs, Paris, 1925.

(4) Buchner E., *Die Zymasegärung*, Verlag V. R. Oldenbourg. München, 1903.
Harden A., *La fermentation alcoolique*, A. Hermann et Fils, Paris, 1913.
Effron J., *Les Catalyseurs Biochimiques dans la vie et dans l'industrie.* Dunot. Paris, 1914.

3° Endotripsina, fermento proteolitico più attivo in mezzo acido alla temperatura di 40°-50°, è distrutto dalla temperatura di 60° la sua azione è ritardata dall'antitripsina, normalmente contenuta nel cofermento; a lato dell'endrotripsina si trova anche la proteasi che a differenza del fermento proteolitico precedente è favorita dalla presenza dell'alcool al 10-15 %.

4° Carbossilasi del Neuberg, che trasforma i chetoacidi in aldeidi e concorre alla fermentazione alcoolica degli zuccheri; temperatura ottimale 38-40°, temperatura mortale 71°, la sua velocità di reazione è circa 200 volte maggiore di quella della zimasi.

5° Lipasi, fermento saponificante gli eteri, temperatura ottimale di funzionamento 38°-40°, agisce sul cofermento riducendone l'attività.

Ricordiamo ancora, per quanto di minore interesse per il nostro studio, l'invertasi, la riduttasi, l'essosofosfatasi, l'ossidasi, l'amidasi e la catalasi, ecc.

Il sistema zimasi-coenzima, che presiede in un con la carbossilasi e l'essosofosfatasi alla scomposizione dello zucchero è influenzato da varie sostanze attive ed è specialmente sensibile all'azione della proteasi e dell'endotripsina prodotti del lievito stesso.

Per azione della proteasi la digestione delle sostanze azotate del lievito, con formazione di tirosina, leucina, xantina avviene più rapidamente in mezzo alcoolico, così in dieci giorni il lievito perde il 90 % del suo azoto; l'azione dell'endotripsina è invece ostacolata dalla presenza dell'alcool ed è invece favorita dall'acidità del mezzo.

L'autofagia del lievito avviene per opera dei due enzimi, che secondo l'Effron si trovano costantemente nelle cellule ben nutrite e che difficilmente diffondono. Tuttavia, e questo è della massima importanza per il nostro studio, la diffusione può avvenire:

1° per la morte delle cellule;

2° per grave stato di denutrizione delle cellule.

Il primo caso potrebbe essere il principio informatore del processo del Boulard che tende a provocare la morte delle cellule per mezzo delle alte temperature, mentre potremmo invocare il secondo caso per tentare di spiegare per questa via il metodo canellese.

Le condizioni quindi sfavorevoli alla produzione ed all'attività della proteasi (basse temperature), sono favorevoli alla fermentazione alcoolica, mentre le alte temperature favorendo l'azione e la fuoruscita della endotripsina sono nefaste per l'alcoolasi, che in queste condizioni viene rapidamente consumata.

L'arresto della fermentazione può essere dovuto o all'alterazione del cofermento od a quella dell'alcoolasi — nei preparati di succo di lievito ottenuto da birre alte, l'alcoolasi non sopravvive al cofermento.

In oltre durante il corso di una fermentazione alcoolica a regime termico di 28°, possiamo impunemente far salire la temperatura a 37° per la durata di un'ora, senza apparente conseguenza sul decorso della fermentazione, che ricondotta a 28° procede con normale velocità; però il lievito ha così perduto gran parte della sua resistenza nella lotta contro i concorrenti vitali, come ha diminuita della metà la sua resistenza verso gli antisettici (Effron).

A questo proposito ricordo il processo proposto da Musso (1), fondato sull'azione combinata del riscaldamento per un'ora a 50°, con successive dosi limitate di anidride solforosa, aggiunte da un terzo alla metà di quanto normalmente si impiega per mutare i mosti, col qual metodo l'autore ha potuto mantenere sterili per lungo tempo i mosti d'uva.

Anche colla tecnica delle filtrazioni successive, quale si pratica per la preparazione dei filtrati dolci e dei vini aromatici, moscato, bracchetto e malvasia, con il conseguente depauperamento di sostanze azotate, fosforate e si vuole vitaminiche, la sensibilità dei saccaromiceti verso l'anidride solforosa viene di molto aumentata, questo spiega come bastino relativamente piccole dosi di questo antisettico per preservare da ulteriori fermentazioni questi vini dolci.

Si comprende quindi come per i mosti prodotti in stazioni meridionali, molto ricchi di zucchero e di sostanze fosforate ed azotate (0.8-1.0 $^{0}/_{00}$) — condizioni che permettono un'enorme moltiplicazione del lievito — sia necessario arrivare alle dosi di 1-2 gr. di anidride solforosa per litro, per impedire ogni fermentazione alcoolica.

Da quanto sono andato esponendo risulta come dal gioco combinato dei vari fermenti su cui agiscono la temperatura, la reazione del mezzo e lo stato ambientale complesso, il processo della fermentazione alcoolica possa variamente decorrere, e come su di questo problema di alta importanza, nuova luce possa venire dallo studio dei singoli fermenti, che per ora si può dire appena abbozzato.

Allo scopo di vedere se nel processo del Boulard l'inattivazione

---

(1) Musso L., *Sur la stérilisation et la conservation du moût de raisin et des jus de fruits en général: application à la vinification.* Annales de Brasserie et de Distillerie, Nancy, 1925.

fosse imputabile ad un'azione digestiva sulla zimasi per opera della proteasi e dell'endotripsina, provocate dall'alta temperatura, fu stabilita la seguente esperienza di fermentazione alcoolica in presenza di fermenti proteolitici.

Venne per tanto esperimentata l'azione della pepsina, prodotto « Parche Dawis », e quella della tripsina, prodotto Nord-Americano ottenuto dal succo pancreatico.

Azione dei fermenti proteolitici sulla fermentazione alcoolica.

Vennero sperimentate la pepsina, e la tripsina, fermento trivalente, cioè oltrechè proteolitico amilolitico, lipolitico alla concentrazione del 0,4 % su mosto di uva nebiolo produzione 1923 della seguente composizione chimica:

Acidità tot. cc. n. 1 . . .	110,00 ‰	Zuccheri . . . . . gr.	238,00 ‰
PH	3,05 »	Azoto totale . . . . »	0,190 »
Ceneri	2,48 %	Fosfati . . . . . »	0,375 »

Per evitare l'azione perturbatrice delle sostanze azotate quale risultano essere la pepsina e la tripsina adoperate, vennero eseguite anche le prove su eguale quantità inattivate con riscaldamento per 30 m' a 100°.

Dopo sterilizzazione le bocce vennero seminate e chiuse con valvola solforica e giornalmente agitate e pesate per seguire l'andamento del processo fermentativo. I dati sono riassunti nella tabella X, nella quale il n. 1 = Teste, il 2 = pepsina attiva, il 3 = pepsina inattivata, il n. 4 = tripsina attiva ed il n. 5 = tripsina inattivata.

TABELLA X

Data	Perdita di peso per CO_2 1	2	3	4	5
10 dicembre 1926	—	—	—	—	—
11 » »	0,50	0,20	0,70	0,20	0,70
12 » »	4,20	5,50	4,50	4,90	7,20
13 » »	8,20	11,50	8,80	12,70	15,20
14 » »	12,40	17,00	12,00	20,50	22,50
15 » »	16,00	21,50	16,50	27,00	29,00
16 » »	19,50	25,50	20,20	32,00	34,00
17 » »	22,60	28,70	23,50	37,00	37,30
18 » »	25,00	31,40	26,70	40,20	39,70
19 » »	27,50	33,50	29,50	43,20	42,00
20 » »	30,00	35,00	31,70	44,70	43,20
21 » »	31,50	36,20	34,20	46,20	44,70
22 » »	34,50	38,00	36,70	47,70	46,00
23 » »	38,30	39,40	37,30	48,70	46,30
27 » »	38,80	40,00	39,70	49,00	46,90
20 » »	39,90	40,00	40,50	49,20	47,00

Sui campioni a fermentazione finita, vennero eseguite le seguenti determinazioni chimiche sommarie:

TAV. XI

Determinazioni		1	2	3	4	5
Alcool in cc.	%	11,60	11,10	11,50	12,60	12,20
Estratto totale gr.	‰	74.00	82.00	75,00	64,00	67,00
Acidità totale cc. n. 1. . .	»	187,00	148,00	145,00	142,00	139,00
» volatile cc. n. 1 . .	»	10,00	12,40	10,00	16,00	10,00

Lungi dal segnalare un'azione inibitoria in presenza di tripsina, abbiamo avuto una fermentazione più inoltrata, senza per altro arrivare alla scomposizione completa dello zucchero, il che avrebbe importato un titolo del 14,00 % di alcool.

L'azione della pepsina e tripsina sulla forza fermentativa del lievito

Venne pure studiata l'azione dei fermenti proteolitici sulla forma fermentativa del lievito, all'infuori di ogni moltiplicazione cellulare, sperimentando con lievito compresso delle Distillerie Italiane, in presenza di cloroformio.

TABELLA XII

	Inizio della ferment.	Sviluppo di CO_2 in cc. dopo 2 ore	dopo 4 ore
gr. 1 liev. + 5 gr. saccarosio + 50 cc. acqua . .	30 m'	47	108
» » » + 0,100 pepsina .	30 m'	36	126
» » » + 0,100 tripsina .	30 m'	37	130
» » » + acq. lievito (1) .	30 m'	80	165

Anche in questa esperienza dove entra in gioco soltanto il potere fermentativo del lievito, all'infuori di ogni possibile moltiplicazione cellulare inibita dalla presenza del cloroformio e dalla breve durata dell'esperimento, anche in questa prova l'azione dei fermenti proteolitici non è stata inibitoria anzi, se non in modo paragonabile all'acqua di lievito, sicuramente eccitante.

(1) La composizione dell'acqua di lievito al 10 % è la seguente:

Reazione	legg. acida	Azoto totale	0,770 ‰
Estratto totale	10,92 ‰	Azoto ammoniacale	0,028 »
Ceneri	1,53 »	Azoto tannino	0,392 »
Fosfati	1,05 »		

L'azione dei fermenti proteolitici sperimentati, non ha fornito nessun elemento a favore di questa interpretazione per spiegare la causa di arresto della fermentazione alcoolica.

Per quanto riguarda la causa tossica, la reazione degli alcaloidi a cui del resto si sa essere i saccaromiceti poco sensibili (1), è stata come si è visto poco intensa.

Resta soltanto fra tutte le cause più probabile la carenza alimentare in generale specie nei riguardi delle sostanze azotate e fosforate e, se si vuole, probabilmente anche di quelle di natura vitaminica, tanto di moda al giorno d'oggi.

La tecnica di sterilizzazione biologica seguita nel processo di preparazione dei filtrati dolci od in quello canellese per ottenere i famosi e fragranti moscati, col fissare nel plasma dei saccaromiceti successivamente eliminati col filtro le sostanze essenziali alla vita vegetativa del fungo, è sempre riuscita ad avere ragione con tre o quattro trattamenti dei mosti più ribelli.

Mentre da quanto ho sperimentato nel corso di questo studio, per mosti molto ricchi di sostanze nutritive, come sono in generale quelli ottenuti da uve raccolte nelle stazioni meridionali, e da vigneti giovani e ben concimati, è cosa assai ardua arrestare a volontà la fermentazione dello zucchero con tre-quattro inattivazioni termiche alla temperatura di 45°-47° per due ore consecutive come consiglia il metodo del Boulard.

Le prove colturali sperimentali hanno dimostrato del resto insufficiente la temperatura di 47° per distruggere definitivamente la vitalità del lievito.

Certo che la pratica applicazione del processo del Boulard non è così estesa, nè adattabile a qualsiasi liquido zuccherino e per ogni razza di lievito, i cui estremi termometrici e le cui esigenze di nutrizione debbono essere studiate caso per caso.

I vini profumati poi non dovranno giovarsi di un ripetuto trattamento termico per la durata di parecchie ore.

Attualmente in Italia gli stabilimenti che preparano moscato e filtrati dolci sono già attrezzati per la classica lavorazione, ed ho l'impressione che il riscaldamento e la refrigerazione di grandi masse, non rappresenti nemmeno un progresso tecnico.

---

(1) GARINO CANINA E., *Influenza degli alcaloidi sulla fermentazione alcoolica*, Giornale Vinicolo Italiano, Casale, 1925.

Inoltre questo processo non ci garantisce da ulteriori trasformazioni biologiche operate da altri microrganismi, quali potrebbero essere i micoderma vini, aceti, il B. del girato, ecc., meno esigenti e per i quali l'autovaccinazione non ha nessuna efficacia, sicchè si rende necessaria una piccola dose di antisettici.

Nè si può affermare che un'abiosi assoluta sarebbe desiderabile, per quei tipi di vino che devono subire un'ulteriore lavorazione, cioè la rifermentazione in bottiglia, poichè si potrebbero verificare degli insuccessi, quali la mancata presa di spuma nella lavorazione di spumanti.

A conclusione per l'esperienze eseguite e per le ragioni dianzi esposte, ritengo il metodo canellese, di larga applicazione e di dominio pubblico, il miglior mezzo per arrestare a volontà la fermentazione dei mosti, senza ricorrere nè all'uso degli antisettici, nè ai mezzi fisici della refrigerazione e della sterilizzazione.

NOTIZIE ED APPUNTI

Congresso della Sperimentazione agraria.

Nei giorni 19 e 20 marzo 1927, ha avuto luogo, presso il Ministero dell'Economia Nazionale, il secondo Congresso della sperimentazione agraria. S. E. il Ministro Belluzzo, inaugurandolo, ha detto:

Signori,

« Sono lieto di porgere anche quest'anno il mio saluto augurale, a voi fra i più valorosi tecnici dell'agricoltura che, nel risveglio possente di ogni energia della nostra stirpe, vi affaticate per la conquista di nuove conoscenze, capaci di procurarci ignorate possibilità di miglioramento economico.

« L'Italia impegnata nella ciclopica opera di ricostruzione, che si va attuando sotto la guida geniale del Duce, segue la vostra fatica e ne attende con fede benefici risultati.

« Non è da meravigliarsi perciò se questo vostro convegno ha larga eco nel Paese, e se intorno a Voi si raccolgono e si stringono in quest'ora, con la forza della simpatia e della speranza, i rurali d'Italia.

« Dico con la forza della simpatia e della speranza, poichè è oggi alfine largamente diffuso, nell'ambiente agrario e in tutto il Paese, il sentimento della necessità che l'agricoltura sia esercitata con mezzi tecnici sempre più perfetti, e con criteri scientifici cementati da una razionale sperimentazione: risultato, questo, il più saliente forse del gesto magnifico col quale il Duce, indicendo la battaglia del grano, si poneva personalmente a dirigerla e dichiarava che era indetta così la battaglia per il progresso della agricoltura italiana.

« Non a Voi, o Signori, debbo dire quale grande ventura sia per il nostro Paese essere giunti a ciò, e come di questa favorevole disposizione di animi si debba profittare per altre conquiste e per altre realizzazioni, che, ad un tempo, assicurino un maggiore benessere economico e siano d'incitamento a nuovi sforzi. Poichè voi sapete bene che il miglioramento tecnico dell'agricoltura è la via maestra per la quale, raggiungendosi il massimo rendimento dell'industria agraria, si cammina a passo più rapido ed agevole verso la soluzione del problema economico italiano, soluzione legata alla razionale ed intensa utilizzazione della nostra terra.

« Condizioni di tale miglioramento sono essenzialmente, come è noto, una larga istruzione agraria e una păziente, razionale sperimentazione.

« L'istruzione, nei vari suoi gradi e nelle varie sue forme — superiore,

media, professionale — è oggetto delle più amorevoli cure del Governo ed ha nel Ministro dell'Economia Nazionale uno strenuo propugnatore.

« La sperimentazione si può ben dire che oggi è al primo piano nel quadro dell'azione statale per il progresso dell'agricoltura, e gli istituti sperimentali svolgono una fervida attività, degna delle nobili tradizioni scientifiche italiane e conforme alle esigenze dell'ora presente.

« Dalle esperienze sui terreni a reazione anomala e sulla aridocoltura a quelle per la compilazione della carta agronomica d'Italia, le une e le altre d'importanza veramente basilare; dalle geniali ricerche sui frumenti a quelle per la lotta efficace contro taluni nemici e malattie delle piante, ricerche che sono invidiato vanto del nostro Paese; dall'esperienze riguardanti la frutticoltura e la floricoltura a quelle relative alla bieticoltura; dalla sperimentazione bacologica a quella zootecnica, per dire solo di alcuni campi della vostra attività, è tutto un movimento d'indagini e di studi che è ora in pieno sviluppo, e del quale molti di voi, o Signori, sono l'anima e il cervello.

« Il Paese — ripeto — molto spera da voi, molto attende dall'opera attiva, dinamica dei cattedratici che nella loro azione dovranno usare lo spirito fascista e con piacere vi vede riuniti a discutere i problemi che vi appassionano ed a fissare e coordinare le direttive dei vostri studi; sicuro come è che voi, abituati al lavoro paziente e silenzioso, volto a concreti effetti, non siete qui per una vana accademia, sibbene per riassumere quanto avete compiuto e prendere le mosse per l'ulteriore cammino.

« Da voi tutti l'Italia attende lo sradicamento dell'empirismo, che per la terra è sterile, ed un'opera di propaganda tecnica intensa per il miglioramento delle colture, specialmente dove l'empirismo le mantiene povere.

« Il Governo, interprete del pensiero e del sentimento del Paese, a mio mezzo vi esprime la sua fiducia e vi saluta ».

Al Congresso furono presentate le seguenti relazioni e comunicazioni:

Borghesani G., *Principî fondamentali della organizzazione scientifica del lavoro.*

Corbetta C., *Importanza della determinazione delle varietà dei prodotti agricoli che danno i migliori risultati con la conservazione frigorifera.*

De Cillis E., *Sui compiti della sperimentazione agraria in Tripolitania nei rapporti con la sperimentazione agraria italiana.*

De Dominicis A., *Sulla questione della concimazione minerale nelle terre meridionali.*

Dojmi Di Delupis S., *Sulla capacità della coltura ad utilizzare i composti minerali poco solubili.*

Draghetti A., *Valore ecologico delle forme mutiche ed aristate di frumento.*

Fascetti G., *Problemi attinenti al latte e suoi derivati.*

Menozzi A., *I fertilizzanti e la reazione del terreno.*

Maymone B., *Il concetto moderno del valore nutritivo degli alimenti.*

MOLON G., *Sul modo di determinare il peso specifico di alcuni frutti e sulle risultanze pratiche che può avere tale determinazione.*

PANTANELLI E., *Sperimentazione e propaganda.*

PETRI L., *La terapia interna in patologia vegetale.*

ROSSI G., *L'esame batteriologico e microscopico diretto del suolo agrario.*

SAMARANI F., *Il trapianto del frumento.*

TOMMASI G., *Per l'avvenire della sperimentazione agraria italiana. L'importanza della razionale concimazione chimica su l'economia agraria italiana.*

SCURTI F., *Sul ricambio gassoso delle verdure e delle ortaglie e sull'influenza che vi esercita la temperatura.*

— *Sulle manifestazioni della vita nelle frutta e nelle verdure e sul loro rivelamento a mezzo del potenziometro.*

La Scuola pratica di meccanica agraria di Roma

La scuola pratica di meccanica agraria di Roma iniziò la sua attività nell'aprile 1925 e, poichè i primi mesi furono in gran parte assorbiti dalle cure d'impianto e di organizzazione, può ritenersi che essa abbia compiuto il primo anno di regolare funzionamento.

Dalla scuola centrale di Roma fino al 31 dicembre 1926 ben 200 furono gli allievi istruiti nella conduzione di macchine agricole e licenziati.

Dalle tre Sezioni impiantate nell'anno stesso, rispettivamente a Ferrara, a Cerignola, a Mussolinia e che cominciarono a funzionare soltanto nell'aprile, cumulativamente sortirono altri 200 conducenti. In totale quindi nel primo anno di vita questa istituzione fornì all'agricoltura italiana 400 maestranze per la coltivazione meccanica del terreno.

Quest'opera modesta in sè stessa, importante per la sua finalità è suscettibile di un maggiore sviluppo.

I Corsi tenuti nel 1926 presso la Sede centrale di Roma furono quattro: tre per semplici *conducenti* (uno durante l'inverno, due nell'autunno) ed un altro per *conducenti meccanici* in primavera.

Nei corsi per semplici conducenti, la cui durata varia da 35 a 40 giorni, secondo che l'andamento della stagione permette più o meno le esercitazioni in campagna, l'insegnamento viene limitato alla conoscenza dei più comuni tipi di trattrici, erpici, e seminatrici, all'uso, al governo ad alla manutenzione di dette macchine. I conducenti meccanici vengono istruiti invece anche sull'uso di altre macchine per la coltivazione e di quelle per la raccolta dei prodotti. Di più vien loro fatto conoscere meglio il funzionamento meccanico di ogni singola macchina e vengono altresì abilitati alle più comuni riparazioni, quelle così dette di urgenza, o di soccorso. Perciò la durata di tali corsi non è minore di tre mesi.

Il numero medio degli allievi per corso fu di 25.

Quasi tutti gli allievi che frequentarono i Corsi superarono felicemente le prove finali a cui furono sottoposti riuscendo così meritevoli dello speciale Certificato di abilitazione.

Le suaccennate Sezioni permanenti di questa Scuola, istituite nello stesso anno 1926, cominciarono a funzionare nel maggio. I mesi precedenti furono necessari per il loro impianto e per curare la loro organizzazione. Su proposta del Capo del Governo, con Decreto 3 gennaio 1926, n. 32, furono assegnati alla Scuola, non soltanto i mezzi finanziari occorrenti alla sua migliore organizzazione e quindi anche al suo sviluppo, ma altresì quelli necessari per l'impianto di tre Sezioni permanenti in Puglia, in Sicilia e nella Valle Padana e cioè un milione di lire per l'impianto e L. 350 mila di stanziamento annuo. Le sezioni non erano da creare « ex novo » ma da appoggiare ad Istituzioni affini già esistenti: Scuole agrarie e Scuole industriali. Le Sezioni avrebbero dovuto essere tre in tutto.

Tenuto però presente che se nella maggior parte dei casi può essere sufficiente istruire praticamente gli agricoltori nella conduzione delle macchine, in altri, abbastanza numerosi, specialmente nel Meridionale, indispensabilmente occorre preparare maestranze più capaci, dei conducenti cioè che siano almeno in grado di provvedere alle più comuni riparazioni, si pensò di utilizzare le Scuole di agricoltura, ricordate in decreto, per espletare la parte di programma relativo ai semplici conducenti, e di servirsi delle Scuole industriali per la preparazione dei conducenti meccanici.

Ecco, come praticamente, le Scuole meridionali si raddoppiarono e complessivamente le Sezioni istituite invece di tre risultarono cinque. In Sicilia, la sezione di Mussolinia, appoggiata alla scuola di Caltagirone, quale Sezione per conducenti; la Sezione di Piazza Armerina, presso la R. Scuola Industriale, per conducenti meccanici. Analogamente, nelle Puglie, la Sezione di Cerignola, annessa a quella Scuola di agricoltura, forma dei semplici conducenti, la Sezione di Foggia, presso il R. Istituto industriale prepara dei conducenti meccanici. La Sezione di Ferrara, annessa a quella R. Scuola industriale, svolge ambedue i tipi di corsi.

Dal maggio al 31 dicembre la Sezione di Ferrara ebbe modo di svolgere soltanto due corsi: uno subito, in primavera; l'altro nell'autunno; la Sezione di Cerignola, dopo il corso di primavera, ha potuto invece tenerne altri due, uno nel bimestre agosto-settembre, e l'altro in quello novembre-dicembre. Uguale attività fu svolta dalla Sezione di Mussolinia.

Le Sezioni per conducenti meccanici istituite presso il R. Istituto industriale di Foggia e la R. Scuola industriale di Piazza Armerina, non poterono entrare in attività nell'anno 1926. A parte le maggiori difficoltà di impianto derivanti dalle speciali condizioni di ambiente, è da considerare che dette Sezioni debbono attendere gli allievi delle Sezioni per conducenti rispettivamente di Crignola e di Mussolinia. Questo almeno era dapprima in

progetto. Successivamente però si riconobbe l'opportunutà di allargare le ammissioni. Secondo il nuovo programma chiunque, purchè già pratico di conduzione di macchina, può accedere a perfezionarsi nelle Sezioni di Foggia e di Piazza Armerina per divenire conducente meccanico.

In questo modo, e coll'aiuto di un'efficace propaganda, svolta dai Direttori delle Cattedre provinciali di agricoltura di Foggia e di Caltanissetta, si è voluto, prima d'iniziare il funzionamento, assicurare la popolazione scolastica alle predette due Sezioni.

I risultati già ottenuti sono lusinghieri. Bandite nel gennaio 1927 le ammissioni al 1° Corso per conducenti meccanici presso le Sezioni di Foggia e di Piazza Armerina, il numero degli allievi ha superato ogni previsione. Cosicchè anche queste Sezioni possono ormai dirsi avviate.

Col R. Decreto 13 gennaio 1927, n. 63, furono assegnate L. 60 mila per completare la scuola di Roma e L. 500 mila per l'impianto di un'altra sezione in Sardegna.

Premi ad agricoltori dell'Agro romano

Il Ministero dell'Economia Nazionale ha proceduto all'assegnazione dei seguenti premi ad Agricoltori dell'Agro romano per le opere di bonifica agraria da essi effettuate.

I. — *Per dissodamento ed aratura meccanica:*

On. dott. Don Francesco Boncompagni Ludovisi P.pe di Piombino – tenuta Procoio nuovo	L.	6.375
On. dott. Don Francesco Boncompagni Ludovisi P.pe di Piombino – tenuta Fiorano	»	12.900
Cartoni F.lli Gino e Galdino – tenuta Valchetta Cartoni	»	7.680
Colananni Giuseppe – tenuta Conca	»	4.950
Colonia Agricola Romana – tenuta Bufalotta	»	16.700
Conforti Giuseppe – tenuta Torrenova (Quinta Unità Livia o Torraccio)	»	5.856
Di Fazio F.lli – tenuta Roma Vecchia (Quartaccio dell'Acqua Santa)	»	2.530
Di Girolamo Felice e F.lli – tenuta Vallerano	»	9.165
D'Orazio Giovanni e F.lli – tenuta Capannone	»	12.500
D'Orazio Giovanni e F.lli – tenuta Monachelle	»	3.800
Gibelli Guido ed Emilio – tenuta Marcigliana	»	15.720
Istituto Sperimentale Zootecnico – tenuta Tor Mancina	»	14.440
Parmegiani Marco e F.lli – tenuta Carcaricola	»	9.680
Santambrogio Luigi – ex tenuta Pantano Vecchio Unità Tor Carbone	»	10.740
Società Dragoncello – tenuta Tor di Valle	»	11.565
Tarantelli Pelino – tenuta Belladonna	»	12.750
Tata Giovanni – tenuta Fonte di Papa	»	21.500
Totale	L.	177.845

II. — *Per opere fondiarie:*

Calì Rosaria in Tita – tenuta Vigne di Colle Mattia	L.	7.500
Conti Angelo – tenuta Portonaccio	»	4.000
Cooperativa Romula – Ciampino	»	50.000
Di Carlo Palma ved. Martini – ex tenuta Torrenova (voc. Giardinetto)	»	2.000
Ferrazza Luigi – lotto di terreno n. 10 zona Cecchina Aguzzano	»	10.000
Salaris Alessandro – tenuta Roma Vecchia Unità Alessandrina .	»	4.000
Santarelli Ida – tenuta Morena	»	4.000
Tittoni Tito e Sterbini Teresa – tenuta Forno Nuovo . . .	»	15.000
Totale	L.	96.500

III. — *Per costruzione di casette rurali nell'ex tenimento Frattocchie:*

Appetiti Paolo	L.	2.200
Capri Angelo	»	2.800
Campegiani Giuseppe	»	3.000
Celli Luigi	»	3.200
Comandini Ruggero	»	4.500
Cudini Maria	»	2.000
De Carolis Vittorio	»	3.000
Del Vescovo Dionisio	»	7.200
De Nicola Oreste	»	3.500
Devive Pasquale	»	3.500
Ercoli Antonio	»	2.500
Fantozzi Michele	»	3.000
Ferrari Corrada Agata in del Vescovo	»	1.800
Finocchi Olga	»	3.000
Gerardi Ida	»	3.000
Licarpi Domenico	»	3.500
Martella Alberto	»	3.000
Massotti Giuseppe	»	2.800
Onori Fortuna	»	4.500
Rufo Nunziato	»	2.200
Schiaffini Natale	»	2.200
Sgrulletti Rodolfo	»	2.000
Silvestrini Rinaldo	»	2.000
Tata Vincenzo	»	3.500
Testa Domenico	»	3.600
Totale	L.	77.500

La produzione mineraria, metallurgica e mineralurgica italiana nell'anno 1926.

Miniere e Torbiere

	Quantità Tonn.	Valore totale Lire
Minerali di ferro	504.556	33.010.668
» ferro manganesifero	18.230	3.604.850
» manganese	14.010	2.392.320
» rame	13.346	1.891.480
» piombo	2.619	4.180.226
» piombo argentifero	51.587	93.435.000
» zinco	177.932	125.580.760
» piombo e zinco	3.109	1.219.300
» antimonio	2.613	2.845.243
» oro	1.980	487.200
» molibdeno	0.5	10.000
» mercurio	228.424	75.801.424
» arsenico	200	70.000
Minerali misti	17.002	2.042.624
Pirite di ferro	528.738	67.915.630
» » cuprifera	65.741	7.876.670
Combustibili fossili – Antracite	15.708	3.615.040
» » – Litantrace	6.572	1.085.800
» » – Carbone liburnico	186.980	37.396.000
» » – Lignite picea	207.851	21.657.635
» » – Lignite xiloide	973.491	56.397.635
» » – Scisti bituminosi	10.200	474.250
» » – Torba	88.956	4.401.780
Minerali di zolfo	1.773.270	137.668.884
Salgemma	67.610	4.733.450
Sale di sorgente	237.526	5.603.500
Petrolio	5.405	6.848.500
Gas idro-carburati .....mc.	5.940.000	3.524.000
Acque minerali (concessioni)	193.450	34.948.200
Roccia asfaltica e bituminosa	312.790	17.322.450
Bitume grezzo	735	1.038.304
Bauxite	90.500	5.668.000
Roccia leucitica	35.000	350.000
Acido borico	3.655	2.924.000
Grafite	9.605	1.467.700
Solfato di sodio	700	84.000
Allumite	1.600	89.600

Cave

	Quantità Tonn.	Valore totale Lire
Marmo bianco	534.230	167.317.325
» colorato	99.892	30.597.700
Alabastro	14.535	8.735.000
Granito	349.160	13.355.460
Sienite	7.550	1.359.000
Diorite	3.160	695.200
Porfido	92.400	5.289.000
Pietra della Roja	185	111.000
Gneiss, micascisti, calcescisti	59.100	5.910.000
Ardesie	19.070	4.041.900
Calcare lavorato in genere	441.770	32.192.150
» » travertino	41.600	10.588.000
» » tufo calcareo	2.225.255	22.391.992
» da costruzione	4.202.100	34.340.300
» da calce	1.958.980	20.129.940
» da cemento	4.299.250	88.262.160
Gesso lavorato	1.228	102.140
» per la cottura	601.485	6.052.155
Arenaria lavorata	136.608	10.881.130
» da costruzione	467.125	3.321.125
Breccie, puddinghe e conglomerati	22.400	313.500
Serpentina	27.905	376.575
Basalto	3.240	24.000
Trachite lavorata	52.700	3.746.000
Trachite da costruzione	567.100	6.688.400
Lava lavorata	153.000	7.965.000
Lava da costruzione	695.000	6.130.000
Peperino	5.800	326.600
Tufo vulcanico	3.450.000	38.475.000
Ghiaia e pietrisco	2.969.400	32.963.500
Arena e sabbia per malta	776.000	6.523.000
Pozzolana, lapilli e scorie	1.500.000	6.757.500
Argilla per laterizi e terrecotte	7.219.600	33.948.000
Dolomite	61.000	592.500
Polvere di marmo	3.000	150.000
Marmorino (carbonato di calcio macinato)	19.540	1.366.200
Calcare per fonderie	670.750	4.876.500
Gesso per industrie	38.300	525.900
Pietre litografiche	180	144.000

	Quantità Tonn.	Valore totale Lire
Pietre molari	2.815	738.650
» da arrotare	1.020	81.000
Coti	930	4.150.000
Pietra ollare	40	11.200
Amianto	132.400	4.500.000
Pomice	45.308	2.437.500
Farina fossile	1.200	540.000
Talco e steatite	43.035	8.607.000
Baritina	31.845	3.074.250
Terre coloranti	13.359	3.370.175
Felspato	5.878	428.140
Terre magnesiache (Giobertite)	19.842	2.888.800
Quarzo ed arenaria a cemento siliceo	80.330	2.523.100
Caolino e terre caoliniche	19.894	1.787.920
Materiali refrattari	98.790	2.257.800
Sabbie silicee e feldspatiche	380.150	4.908.450
Spato fluore	6.320	796.350
Bianchetto di Napoli	100	5.000

Officine metallurgiche e mineralurgiche

	Quantità Tonn.	Valore totale Lire
Ghisa al coke	489.155	349.771.500
» al carbone di legna	360	324.000
» all'altoforno elettrico	9.635	7.948.875
» sintetica	14.275	11.694.700
Acciaio in lingotti	1.729.916	1.450.794.438
» in getti	49.603	124.674.170
Leghe metalliche per la siderurgia	45.111	65.582.440
Cemento di rame	267	1.599.560
Rame in pani	420	3.864.000
Piombo in pani	23.590	94.724.350
Argento in verghe	kg. 16.154	8.039.850
Oro grezzo	kg. 53,6	639.000
Mercurio	1.871	93.550.000
Stagno in pani	80	2.400.000
Zinco in pani	5.000	21.195.000
Zinco elettrolitico	2.636	10.446.101
Antimonio regolo	174	1.826.130
» solfuro	133	1.097.250

	Quantità Tonn.	Valore totale Lire
Antimonio ossido	86	965.700
Alluminio	1.929	28.379.000
Solfo greggio	271.393	160.362.094
Minerale di solfo macinato	33.619	10.883.975
Asfalto e bitume	109.559	19.208.265
Coke metallurgico	591.528	180.749.420
Jodio grezzo	4	800.000
Sale marino	461.116	23.043.515
Petrolio raffinato	7.280	11.284.100
Benzina	6.681	11.422.700
Olio minerale greggio	3.305	6.457.500
Baritina macinata	23.751	4.587.260
Grafite macinata	7.505	2.240.325
Marmo in cubetti	1.638	466.830
» granulato	42.029	2.642.700
» in polvere	22.083	772.905
Talco macinato	27.400	11.087.000
Pomice macinata	13.000	2.405.000
Asbesto in fibre	2.500	5.000.000

RECENTI PUBBLICAZIONI

fatte dal Ministero dell'Economia Nazionale, da persone e istituzioni dipendenti o sotto i suoi auspicî.

Acqua C., *Il « virus » della malattia del giallume (poliedria) nel baco da seta in rapporto con le moderne teorie sui « virus filtrabili »*, in-4°, 6 pag., tip. dott. G. Bardi, Roma, 1926. (Rend. R. Acc. Naz. Lincei, cl. sc. fis., mat, e nat., serie 6ª, IV).

Arata A., *L'ingrasso del pollame*, in-8°, 7 pag. con 4 fig., Tip. Fed. it Consorzi agrari, Piacenza, 1926 (L'Italia Agricola, 63).

Bardellini S., *Latterie cooperative*, in-8°, 9 pag. con 5 fig., Tip. Fed. it. Cons. agrari, Piacenza, 1926. (L'Italia agricola, 63).

Bassi E., *Aspetti, condizioni e possibili miglioramenti della granicoltura subarida*, in-8°, 18 pag., Tip. Fed. it. Cons. agrari, Piacenza, 1927. (L'Italia agricola, 64).

Bonvicini M., *Contributo alle ricerche sulla consociazione delle razze di frumento*, in-8°, 5 pag., Tip. Fed. it. Cons. agrari, Piacenza, 1927. (L'Italia agricola, 64).

Bonvicini M., *Un « ibrido » spontaneo di frumento*, in-8°, 27 pag., con 4 prospetti e 10 tav., Società Tipografica già Compositori, Bologna, 1927.

Bossi V., *Contributo alla conoscenza delle fratture delle ossa sesamoidi superiori del cavallo*, in-8° gr., 7 pag. con 10 fig., Ind. tip. faentina A. Montanari, Faenza, 1926. (La Nuova Veterinaria, IV).

Bottiglieri R., *De la sarcomatosi del cane*, in-8° gr., 6 pag. con 12 fig., Ind. tip. faentina A. Montanari, Faenza, 1926. (La Nuova Veterinaria, IV).

Brentana D., *Su l'impiego del panello di ricino nell'alimentazione del bestiame*, in-8° gr., 6 pag., Ind. tip. faentina A. Montanari, Faenza, 1926. (La Nuova Veterinaria, IV).

Brizi A., *Olivicoltura*, 4ª edizione, in-8° picc., 278 pag. con 73 fig., Stab. tip. Miglietta, Milano e C. succ. Cassone, Casale Monferrato, 1926. (Biblioteca Agraria Ottavi, XL).

Brunelli G., *Le Valli e l'industria della pesca*, in-4°, 9 pag, con 1 fig. Stab. poligrafico per l'Amm. dello Stato, Roma, 1926. (in *Bonifica e Vallicoltura*).

Brunelli G., *Introduzione dell'agone, del pesce persico e della pianuzza nelle Acque dell'Italia Centrale*, in-8°, 3 pag., Soc. tip. A. Manuzio, Roma, 1926 (Boll. di pesca, di piscicoltura e d'idrobiologia, II).

Carafoli I., *Contributo allo studio della miocardite sclerosante nel cavallo*, in-8° gr., 5 pag. con 3 fig., Ind. tip. faentina A. Montanari, Faenza, 1927. (La Nuova Veterinaria, V).

Checchia Rispoli G., *Illustrazione degli echinidi cenozoici della Cirenaica raccolti dall'ing. C. Crema. II. Generi « Hypsoclypus » ed « Echinolampas»*, in-8°, 14 pag. con 5 fig e 4 tav., tip E. Cuggiani, Roma, 1927. (Boll. R. Uff. geol. d'Italia, LI).

Chiappi T., *Relazione sull'attività del R. Stabilimento ittiogenico di Roma durante le due campagne* 1924-25, 1925-26, in-8°, 12 pag., Soc. tip. A. Manuzio, Roma, 1926. (Boll. di pesca, di piscicoltura e di idrobiologia, II).

Cipolla F., *Briozoi fossili della Cirenaica*, in-8°, 22 pag., con 2 tav., tip. E. Cuggiani, Roma, 1927. (Boll. R. Uff. geol. d'Italia, LI).

Clementi F., *Il progresso mondiale dell'avicoltura*, in-8°, 7 pag. con 5 fig., tip. Fed. it. Consorzi agrari, Piacenza, 1926. (L'Italia agricola, 63).

Costa G., *Relazione della prima mostra provinciale di frutticoltura con speciale riguardo alle uve da tavola*, in-8°, 57 pag. con 15 fig., Stabil. Tipografico Piazza & Cale, Palermo, 1926.

D'Alfonso C., *Il caseificio meridionale*, in-8°, 6 pag. con 2 fig., Tip. Fed. it. Cons. agrari, Piacenza, 1926. (L'Italia agricola, 63).

Dalla Torre G., *Istituti di sperimentazione e di istruzione casearia in Italia*, in-8°, 10 pag. con 5 fig., Tip. Fed. it. Cons. agrari, Piacenza, 1926. (L'Italia agricola, 63)

De Carolis V., *Quaranta quintali di latte per un anno e per vacca*, in-8°, 34 pag. con 31 fig., Tip. Fed. it. Cons. agrari, Piacenza, 1927. (L'Italia agricola, 64).

Direzione generale dell'Industria e delle Miniere, *Giacimenti italiani di pirite di ferro e di fosfati*, in-8° gr., 69 pag. con 19 fig., Industria grafica nazionale, Roma, 1927.

Eredia F., *Le temperature normali di Roma*, in-8°, 3 pag., « Grafia » S.A.I. Industrie grafiche, Roma, 1927. (Calendario del R. Osservatorio astronomico di Roma sul Campidoglio, III).

Fascetti G., *Sulle vicende del caseificio in Italia*, in-8°, 5 pag., Tip. Fed. it. Cons. agrari, Piacenza, 1926. (L'Italia agricola, 63).

Fascetti G., *Il burro nella scienza e nella tecnica*, in-8°, 12 pag. con 3 fig., Tip. Fed. it. Cons. agrari, Piacenza, 1926. (L'Italia agricola, 63).

Ferrari M., *L'ing. prof. Carlo Maria Viola*, in-8°, 15 pag con ritratto, tip. E. Cuggiani, Roma, 1927. (Boll. R. Uff. geol. d'Italia, LI).

Foà A. e Rossi G., *Una grande speranza?*, in-8°, 4 pag., Tip. Fed. it. Cons agrari, Piacenza, 1927. (L'Italia agricola, 64).

Fondazione per l'istruzione agraria in Perugia, *Relazione morale e finanziaria* (1921-1925). *Sintesi del Trentennio* 1896-1925, in-4°, 77 pag. con 1 tav., tip. Perugina già Santucci, Perugia, 1927.

Franchi S., *La prosecuzione della Zona ad « Helminthoida » dalle Alpi Marittime all'Appennino Genovese e l'età delle « Argille Scagliose »*, in-4°, 14 pag. con 2 fig. e 1 tav., Soc. an. tip. « Leonardo da Vinci », Città di Castello, 1926. (Memorie R. Acc. Naz. Lincei, cl. sc. fis., mat. e nat., serie 6ª, I).

Franchi S., *Principali risultati scientifici delle escursioni geologiche fatte nelle Alpi Cozie con P. Termier e W. Kilian*, in-8°, 16 pag., tip. E. Cuggiani, Roma, 1926. (Boll. R. Uff. geol. d'Italia, LI).

Gerbella L., *L'Oltre Po Pavese quale zona per ricerche di petrolio*, in-4°, 3 pag., Cooperativa tip. « Castaldi », Roma, 1927. (La Miniera italiana, XI).

Ghigi A., *L'avvenire dell'avicoltura in Italia*, in-8°, 10 pag. con 4 fig., Tip. Fed. it. Consorzi agrari, Piacenza, 1926. (L'Italia agricola, 63).

Giammarino P., *Sulla determinazione del fluore per mezzo delle terre rare specialmente nelle sostanze minerali*, in-8°, 22 pag. con 2 fig., tip. Cuggiani, Roma, 1926. (Boll. R. Uff. geolog. d'Italia, LI).

Gorini C., *Il comportamento del « Bacterium Typhi » nel latte*, in-4°, 4 pag., tip. dott. G. Bardi, Roma, 1926. (Rend. R. Acc. naz. Lincei, cl. sc. fis., mat. e nat., serie 6ª, IV).

Gorini C., *La batteriologia nei progressi della tecnica casearia*, in-8°, 5 pag. con 1 fig., Tip. Fed. it. Cons. agrari, Piacenza, 1926. (L'Italia agricola, 63).

Guardasoni M., *I colombi*, in-8°, 8 pag. con 8 fig., Tip. Fed. it. Consorzi agrari, Piacenza, 1926. (L'Italia agricola, 63).

Istituto d'allevamento vegetale per la cerealicultura, *Un « ibrido » spontaneo di frumento*, in-8°, 27 pag. con 4 prospetti e 10 tav., Società Tipografica già Compositori, Bologna, 1927.

Lanfranchi A. e Pacchioni G., *Ricerche sperimentali e cliniche con vari ceppi di Caprisetticus. Considerazioni in merito alla polmonite contagiosa e alla pleuro-polmonite infettiva delle capre*, in-8° gr., 15 pag., con 16 fig., Ind. tip. faentina A. Montanari, Faenza, 1927. (La Nuova Veterinaria, V).

Leinati L., *Ricerche sperimentali sulla castrazione.* IV Nota. *La velocità di sedimentazione dei globuli rossi nei cani castrati*, in-8° gr., 5 pag., Ind. tip. faentina A. Montanari, Faenza, 1926. (La Nuova Veterinaria, IV).

Lotti B., *Descrizione geologica dell'Umbria*, in-8°, 320 pag. con 3 tav., 65 fig. e una carta geologica, tip. E. Cuggiani, Roma, 1926. (Memorie descrittive della carta geologica d'Italia, XXI).

Malenotti E., *Il valore pratico dei follicoli nella diagnosi dei comuni diaspiti*, in-8°, 4 pag. con 3 fig., Tip. Fed. it. Cons. agrari, Piacenza, 1927. (L'Italia agricola, 64).

MAZZARELLI G., *Osservazioni eseguite durante la campagna della R. N. Tritone nei mesi di agosto-ottobre* 1925, in-8°, 27 pag. con 1 fig., Soc. tip. A. Manuzio, Roma, 1926. (Boll. di pesca, di piscicoltura e di idrobiologia, II).

MESSIERI A., *Studio sperimentale sull'infezione da germi del genere « Brucella » nella specie canina*, in-8° gr., 9 pag. con 2 fig., Ind. tip. A. Montanari, Faenza, 1926. (La Nuova Veterinaria, IV).

MESSIERI A., *La sieroterapia del tetano negli equini*, in-8° gr., 5 pag. con 3 fig., Ind. tip. faentina A. Montanari, Faenza, 1926. (La Nuova Veterinaria, IV).

MESSIERI A., *Sui rapporti etiologici fra aborto epizootico da bacillo di Bang e febbre di Malta. Osservazioni e ricerche sierologiche*, in-8° gr., 5 pag., Ind. tip. faentina A. Montanari, Faenza, 1926. (La Nuova Veterinaria, IV).

MESSIERI A., *La vaccinoterapia nell'influenza del cavallo*, in-8°, 7 pag. con 9 fig., Ind. tip. faentina A. Montanari, Faenza, 1927. (La Nuova Veterinaria, V).

MORETTI E., *I giacimenti di minerali di ferro delle Alpi dolomitiche*, in-4° 5 pag. con 1 fig., Coop. tip. « Castaldi », Roma, 1927. (La Miniera italiana, XI).

MORETTI E., *Esplorazioni geofisiche e rabdomantiche dei giacimenti di pirite dell'Agordino*, in-4°, 5 pag. con 2 fig., Coop. tip. « Castaldi », Roma, 1927. (La Miniera italiana, XI).

MOTTAREALE G., *All'VIII Congresso internazionale degli olivicultori. Mostra dell'olio e dell'olivo*, in-8°. 14 pag. con 8 fig., tip. F. Morello, Reggio Calabria, 1927. (Terra Nostra, VII).

MOTTAREALE G., *Consorzio per l'allevamento e l'industrializzazione del Pioppo del Canadà nelle Calabrie*, in-8°, 5 pag., tip. Morello, Reggio Calabria, 1927. (Terra Nostra, VII).

MUNERATI O., *Trois générations de Beta vulgaris L. dans l'espace d'une année*, in-4°, 3 pag. con 2 fig., Gauthier-Villars et Cie. Paris, 1927. (Comptes rendus hebd. des séances de l'Acad. des sciences, tome 184).

NOVARESE V., *La trivellazione di Fiumicino e le emanazioni di* CO_2 *del Vulcano Laziale*, in-8°, 9 pag., tip. E. Cuggiani, Roma, 1926. (Boll. R. Uff. geol. d'Italia, LI).

PACCHIONI G., *Di certe lesioni del midollo osseo suino nelle malattie infettive*, in-8° gr., 3 pag. con 4 fig., Ind. tip. faentina A. Montanari, Faenza, 1926. (La Nuova Veterinaria, IV).

PACCHIONI G., *L'acido-resistenza degli acari e la sua utilizzazione quale mezzo rapido di diagnosi microscopica*, in-8° gr., 2 pag., Ind. tip. faentina A. Montanari, Faenza, 1926. (La Nuova Veterinaria, IV).

PERRIER C. e GIAMMARINO P., *Metodo nefelometrico per la determinazione di piccole quantità di fluore nelle roccie e nei minerali*, in-8°, 10 pag., tip. Cuggiani, Roma, 1926 (Boll. R. Uff. geologico d'Italia, LI).

PETRI L., *Sul metodo di applicazione della luce di Wood in alcune ricerche di patologia vegetale*, in-4°, 2 pag., tip. dott. G. Bardi, Roma, 1927. (Rend. R. Acc. naz. Lincei, cl. sc. fis., mat. e nat., serie 6ª, V).

PETRI L., *Sulla presenza nelle piante di una sostanza che diventa luminescente alla luce ultravioletta*, in-4°, 2 pag., tip. dott. G. Bardi, Roma, 1927. (Rend. R. Acc. naz. dei Lincei, serie 6ª, cl. sc. fis., mat. e nat. V).

PRINCIPI P., *La flora oligocenica di Chiavon e Salcedo*, in-4°, 131 pag. con 11 tav., tip. E. Cuggiani, Roma, 1927. (Mem. Carta geol. d'Italia, X).

TAIBELL L., *Le migliori razze di galline*, in-8°, 14 pag. con 16 fig. e 5 tav., tip. Fed. it. Consorzi agrari, Piacenza, 1926. (L'Italia Agricola, 63).

RAVENNA E., *Sulla eziologia di un processo infiammatorio in sede di castrazione nei suini*, in-8° gr., 5 pag., Ind. tip. faentina A. Montanari, Faenza, 1927. (La Nuova Veterinaria, V).

SANI L., *Tossicosi gravidica in una cavalla. Osservazioni sullo spasmo del diaframma*, in-8° gr., 9 pag., Ind. tip. faentina A. Montanari, Faenza, 1926. (La Nuova Veterinaria, IV).

SAVINI E., *Il controllo del latte e dei latticini*, in-8°, 7 pag., Tip. Fed. it. Cons. agrari, Piacenza, 1926. (L'Italia agricola, 63).

TAIBELL L., *La Stazione sperimentale di pollicoltura di Rovigo*, in-8°, 10 pag. con 7 fig., tip. Fed. it. Consorzi agrari, Piacenza, 1926. (L'Italia Agricola, 63).

TARTARINI G., *La inoculazione congiuntivale nella diagnosi delle forme infettive da setticus*, in-8° gr., 4 pag., Ind. tip. faentina A. Montanari, Faenza, 1927. (La Nuova Veterinaria, V).

TESTA L., *I giacimenti italiani di pirite di ferro e di fosfati*, in-4°, 3 pag., Coop. tip. « Castaldi », Roma, 1927. (La Miniera italiana, XI).

TOPI M., *La fillossera della vite*, in-8° picc., 99 pag. con 21 fig., G. B. Paravia & C., Torino, 1926.

R. UFFICIO CENTRALE DI METEOROLOGIA E GEOFISICA, *Elenco delle stazioni meteorologiche italiane corrispondenti coll'ufficio meteorologico centrale*, in-8°, 33 pag., « Grafia » S.A.I. Industrie Grafiche, Roma, 1927.

R. UFFICIO GEOLOGICO, *Carta geologica delle Alpi Apuane* (1 a 25.000) fogli *Barga, Borgo a Mozzano, Fosciandora, Lucca, Massarosa, Viareggio*, Stab. L. Salomone, Roma, 1926.

R. UFFICIO GEOLOGICO, *Memorie per servire alla descrizione della Carta geologica d'Italia*, vol. X, in-4°, 13 pag. con 11 tav., tip. E. Cuggiani, Roma, 1926.

R. UFFICIO GEOLOGICO, *Carta geologico-mineraria dell'Iglesiente* (1 a 25.000) foglio *Portoscuso*, Stab. L. Salomone, Roma, 1926.

VALERIO E., *La nuova legge sul diritto d'autore e relativo regolamento con cenni sulla evoluzione storico-giuridica sul diritto d'autore sino all'èra fascista*, in-8°, 355 pag., Giuseppe Morreale, Milano, 1926.

VEROI G., *L'abbicì dell'elettrotecnica*, in-8°, 403 pag., con 532 fig., Tip. S. Lapi, Città di Castello, 1927.

VIGIANI D., *Prontuario dell'agricoltore e del perito agrario*, in-8°, 591 pag. con 22 fig., tip. E. Giandolfo & C., Catania, 1927. (Biblioteca d'Agricoltura e industrie affini, CVII).

ZAPPELLI P., *La semina a macchina, la rincalzatura e la sarchiatura del frumento nella seconda metà del settecento*, in-8°, 5 pag. con 1 tav., Tip. Fed. it. Cons. agrari, Piacenza, 1927. (L'Italia agricola, 64).

† GIOVANNI BATTISTA GRASSI
Professore di anatomia comparata nella R. Università di Roma
Senatore del Regno

LEZIONI SULLA MALARIA (1)

Lezione I.

I. — Introduzione.

Come vi è noto, le bonificazioni si possono considerare da tre differenti punti di vista: dal punto di vista idraulico, da quello agrario e da quello igienico. Poichè la legge definisce di prima categoria le opere che provvedono principalmente ad un grande miglioramento igienico, ovvero le opere nelle quali trovasi associato un grande vantaggio igienico ad un grande miglioramento agricolo, è necessario

(1) Queste *Lezioni sulla Malaria* furono tenute dal compianto Maestro nel luglio 1924. Il testo ordinato e completo fu dettato allora dall'Autore stesso, che aveva in animo di pubblicarlo. Egli sempre differì l'attuazione di questo suo disegno, più che per le condizioni della sua salute, già allora assai precarie, forse per il suo spirito autocritico per il quale la sua opera non gli sembrava mai sufficientemente rifinita e precisa.

S. E. l'On. Belluzzo, Ministro dell'Economia Nazionale, aderendo al desiderio della famiglia e dei discepoli del Maestro, dispone che queste Lezioni compaiano in una pubblicazione ufficiale del Ministero di cui egli è a capo. Con questa determinazione, non solo rende omaggio alla memoria di uno scienziato che ha onorato il Paese, ma rende un servigio a tutte le persone di una certa cultura, ma senza conoscenze di medicina, che debbono soggiornare in luoghi malarici.

La pubblicazione, nonostante il ritardo, non ha perduto nulla del suo interesse. Da essa risulta con piena evidenza la ferma fede dell'Autore nella possibilità di liberare un paese dalla malaria mercè la bonifica umana combinata con la protezione meccanica.

Alla realizzazione di questo ideale egli si dedicò con tutte le sue forze, proponendosi il risanamento di Fiumicino presso Roma. L'opera incominciata fu il tormento dei suoi ultimi giorni, tanto che egli volle essere seppellito in quel piccolo villaggio, perchè il suo sepolcro fosse un monito a non lasciar disperdere la sua fatica ed a continuare l'impresa iniziata e proseguita con tanto entusiamo.

Il Governo Nazionale Fascista ha posto la questione malarica in prima linea tra quelle di vitale interesse per il Paese; e con l'energia, che è sua dote preclara, dà nuovo impulso alla lotta contro la malaria. L'Italia sarà redenta da questo flagello.

che l'ingegnere, uscendo per un momento dal suo campo speciale di studi, sia informato anche delle quistioni igieniche riguardanti le bonifiche.

Il compito di intrattenervi su questo lato igienico del gravissimo ed importantissimo problema delle bonifiche è stato a me affidato. La mia trattazione sarà essenzialmente pratica, come quella degli altri colleghi che vi hanno già informati dei lati idraulico ed agrario, ma dovrà essere strettamente tecnica e perciò non potrò fare a meno di premettere un certo numero di cognizioni mediche indispensabili per comprendere il problema igienico: saranno però cognizioni molto semplici, quelle cognizioni, che del resto desidera possedere qualunque persona colta, e che giovano assai a chiunque ha occasione di soggiornare in zona malarica, come accade spesso agli ingegneri delle bonifiche.

Le questioni igieniche connesse con le bonifiche, sono molteplici, inquantochè nella zona da bonificare dominano sempre, o possono predominare molto rispetto ad altre plaghe sane, nelle annate epidemiche, diverse malattie. Tra queste malattie, considero in modo speciale quelle, in parte o in tutto collegate, direttamente o indirettamente, con l'acqua, e cioè il colera, la febbre tifoidea e la malaria.

Le acque che si bevono e in generale quelle di uso domestico (per lavarsi, per lavare gli alimenti, ecc.) molto spesso si contaminano coi germi della tifoide e del colera, che possono venire così facilmente a noi trasmessi. Per fortuna il colera è malattia esotica e le invasioni di questo morbo nel nostro Paese possono ormai evitarsi con sicurezza e perciò non è il caso di qui occuparcene. Molto diffuse sono invece da per tutto le febbri tifoidee (infezioni tifiche e paratifiche) e, poichè contro il loro propagarsi giova moltissimo che l'acqua di cui facciamo uso non sia inquinata e sia difficilmente inquinabile, si è stabilito che nel piano di ogni bonifica non deve mai mancare anche il progetto di fornitura di buona acqua potabile, che giova oltrechè ad altri fini, di cui qui non possiamo intrattenerci specialmente, ai fini della lotta contro le tifoidee.

Questo argomento è molto interessante perchè l'infierire delle febbri tifoidee è stato ed è causa di molte stragi nelle zone da bonificare, e anzi nell'Italia settentrionale, almeno in altri tempi, hanno mietuto più vittime le febbri tifoidee che le febbri malariche e d'altra parte vi sono località da bonificare dove la malaria è scomparsa e resta la tifoide, che non lascia requie alle popolazioni.

Io non aggiungerò altro su questo punto, invece devo a lungo intrattenervi sopra l'altra malattia — la malaria — perchè nell'Italia media e meridionale la bonifica ha sopratutto lo scopo di vincere questo flagello che rende spopolate vastissime regioni.

II. — Dati statistici.

Mentre già nel secolo scorso le Nazioni più civili d'Europa si sono sottratte al giogo dell'endemia malarica, l'Italia invece ne è sempre fieramente colpita, benchè non così intensamente e non così estesamente come in passato.

Sarebbe sempre stato desiderabile, e lo è ancora più dopo la scoperta dell'anofele malarigeno, di avere una statistica esatta di questa infezione. Siffatto inventario avrebbe appagato il primo bisogno di tutti coloro che dedicano le loro forze alla lotta antimalarica; ma avrebbe richiesto tempo, pazienza e mezzi che sono sempre mancati. Vero è che si sono raccolti molti dati, ma purtroppo bisogna confessare che non meritano troppa fiducia e non si approssimano sufficientemente al vero. In mancanza di notizie più precise non ci resta che ricorrere ad essi: riguardano la denunzia dei casi di malaria e la mortalità per malaria e cachessia palustre.

La denuncia dei casi di malaria (in tutte le sue forme) fu richiesta soltanto a cominciare dal 2° semestre del 1904.

Rimando alle cifre annuali pubblicate nel BollettinoUfficiale del Ministero dell'Interno (*Bollettino Sanitario*) dell'11 giugno 1923.

Se si domanda ai medici che esercitano in zona malarica quale valore possiamo concedere alle cifre ivi riferite, tutti unanimemente rispondono che il numero dei casi che si verificano in realtà, deve essere di gran lunga superiore a quello dei casi denunciati. Infatti nelle zone malariche ormai tutti sanno che le febbri si curano col chinino; sanno quanto ne possono prendere e come procurarselo e, poichè lo hanno a portata di mano, moltissimi non ricorrono al medico, che spesso non è raggiungibile senza fare una lunga strada (a volte è necessario percorrere molti chilometri a cavallo attraverso i campi) perchè essendo le località malariche poco popolate, le condotte mediche sono molto estese. A falsare la statistica nel senso di far comparire il numero dei malarici inferiore a quello reale, in questi ultimi anni concorre non poco anche la circostanza che i malati non iscritti nell'elenco dei poveri devono retribuire il medico, con una

retribuzione relativamente non piccola, e così quelli che non vi sono registrati, o che ignorano se lo sono o meno, ad ogni buon conto non ricorrono a lui se non quando hanno esperito l'inefficacia del chinino.

Tenendo presente queste ed altre cause di errore che ognuno facilmente può imaginare, credo di non cadere in esagerazione, asserendo che se su 8-10 malati uno solo viene denunziato, è già molto. Conseguentemente per arrivare ad una cifra approssimativa dei casi di malaria che si verificano nel nostro Paese, occorre moltiplicare per 7 o per 8 il numero dei casi denunciati. Arriviamo così in cifra tonda ad oltre 2 milioni di malarici. Si può perciò asserire senza esagerazione che quando spunta l'alba del 1° settembre vi sono certamente più di 2 milioni di Italiani, che hanno la febbre o l'aspettano.

Nè più probatorie si possono ritenere le statistiche della mortalità per febbri, o cachessia malarica. Riporto il prospetto dei casi registrati dal 1887 al 1920.

Mortalità per malaria e cachessia palustre in Italia negli anni dal 1887 al 1920

ANNI	Cifre proporzionali a 1.000.000 di abitanti	ANNI	Cifre proporzionali a 1.000.000 di abitanti
1887	710	1904	256
1888	536	1905	236
1889	539	1906	146
1890	517	1907	126
1891	599	1908	103
1892	506	1909	104
1893	496	1910	105
1894	492	1911	127
1895	526	1912	90
1896	445	1913	75
1897	377	1914	57
1898	356	1915	105
1899	336	1916	137
1900	490	1917	237
1901	417	1918	325
1902	303	1919	138
1903	259	1920	91

Per il 1921 mancano ancora i dati; si calcola che il numero dei morti sia stato di poco maggiore di quello del 1920, ma sempre al di sotto di quello del 1917-1918.

A questa cifra di mortalità si è dato grande importanza mettendola in rapporto colla legge sul Chinino di Stato (1900) e con quelle sul Chinino curativo (1901) e sul Chinino profilattico (1904). Non v'ha dubbio che, come può rilevare chiunque dal prospetto qui riportato, in seguito a queste leggi sul Chinino il numero dei morti è andato in complesso diminuendo, tantochè nel 1914 si abbassò ad un minimo di 57 per 1.000.000 di abitanti. Ma la diminuzione, benchè non così accentuata, si era verificata anche negli anni precedenti. Questi confronti d'altra parte non hanno che un valore relativo, perchè certamente le denuncie di casi di morte sono andate diventando sempre più prossime al vero dall'anno in cui comincia la statistica fino ad oggi. Prima si comprendevano tra i morti per malaria e cachessia palustre anche molti casi che non erano certamente tali. A poco a poco i medici sempre più colti impararono a diagnosticare con più sicurezza la malattia. Aggiungasi che il medico va diventando sempre più esitante a scrivere sulla fede di morte « perniciosa », perchè sa che denunciando un morto per quella forma di malaria che dicesi perniciosa potrebbe andare incontro ad un processo, inquantochè, nella grandissima maggioranza dei casi, il pernicioso curato a tempo guarisce, e la morte quasi sempre è incolpabile a trascuranza del malato o della rispettiva famiglia o del medico.

Il prof. Santoliquido in un discorso pronunciato alla seduta di chiusura della Commissione Sanitaria dei Paesi alleati, nel 1920, dimostrava un grande pessimismo riguardo alle condizioni sanitarie del nostro Paese, per l'aggravarsi della malaria negli ultimi anni.

A mio avviso, come peccavano per soverchio ottimismo le statistiche ufficiali prebelliche, peccano per soverchio pessimismo quelle belliche e post belliche presunte dall'on. Santoliquido.

Per valutare esattamente il peggioramento che egli ci segnala, bisognerebbe tener conto di un fattore di non piccolo momento. Durante la guerra chi era colpito dalle febbri era sicuro di non tornar più in trincea, se aveva l'avvertenza di non curarsi, di fingere di prendere il chinino e di non prenderlo.

Mentre prima della guerra moltissimi casi di malaria non venivano denunciati, durante la guerra le denuncie erano numerosissime e passavano per malaria migliaia di casi che non erano tali.

Ma c'è qualche cosa che sta al disopra delle statistiche: sono le convinzioni che sorgono dai fatti e s'impongono a tutti gli osservatori spassionati, all'infuori delle cifre precise.

Chiunque ha lunga pratica di questa endemia è assolutamente certo che le leggi sul chinino, specialmente quella del 1900, sono state veramente provvidenziali e hanno esercitato un'influenza molto benefica sulle popolazioni malariche, che devono benedire coloro che le vollero. Il chinino è stato messo alla portata di tutti. L'uso del chinino andò crescendo di anno in anno; necessariamente il numero dei casi di malaria dev'essere stato minore e i singoli casi devono avere avuto un decorso molto più lieve e più breve. Il numero delle perniciose dev'essere molto scemato, quello delle morti per cachessia malarica dev'essersi pure ridotto di molto. E un altro fenomeno importante deve essersi verificato, una diminuzione molto notevole del numero della mortalità per malattia complicata da malaria (polmonite, tifoide, ecc.). La percentuale della mortalità per polmonite franca era nei paesi malarici molto superiore che nei paesi non malarici, appunto per la complicazione malarica, che in quelli era frequentissima. Chiunque esercita la medicina nei luoghi malarici sa che questa percentuale omai è stata molto abbassata. Anche la media della vita dev'essersi elevata nei luoghi malarici. Sopratutto la mortalità dei bambini è certamente diventata minore, perchè una volta molti bambini morivano di malaria non riconosciuta e non curata. Anche il numero degli aborti è di certo sensibilmente diminuito. Insomma ciò che le statistiche non ci dicono, ce lo dice la pratica e il buon senso. La malaria nel nostro Paese è in diminuzione e vi contribuisce notevolmente l'uso sempre più esteso del rimedio specifico. La malaria viene tanto più domata, quanto più chinino viene consumato.

Vi è però un altro fattore che tende a diminuire la malaria nel nostro Paese e sono le opere di bonifica. Come vedremo, nell'Italia media e meridionale molte bonifiche non hanno raggiunto lo scopo di far scomparire la malaria, ma, se si vuol esser sinceri ed evitare esagerazioni che purtroppo ormai sono penetrate nella mente di molti, bisogna confessare che anche le bonifiche restate idrauliche, e integrate poco o punto dall'agricoltura come quelle di alcune parti dell'Agro Romano, hanno però portato già un grande beneficio, cioè una notevole diminuzione dei casi di febbri e sopratutto della loro gravità. Io voglio dire che quando si prosciugano estese paludi si

ottengono sempre benefici effetti: volendo in grosso modo, esprimere in cifre il mio concetto, si può dire che la malaria viene ridotta a metà: l'altra metà resta e non si vince senza la bonifica integrale (idraulica, agraria e igienica). Certamente a Fiumicino, Maccarese e Ostia, è restata molta malaria dopo la bonifica, ma, se si interrogano i vecchi, si appura con certezza che prima della bonifica le condizioni erano molto peggiori.

Pel completare i dati che ci interessano conviene aggiungere che secondo la statistica del Ministero dell'Interno, anteriore alla guerra e perciò non comprendente le zone malariche delle nuove provincie, noi abbiamo in Italia 3398 zone malariche poste in 2682 comuni e in 55 provincie.

Al riguardo conviene soggiungere che vi sono in Italia 1.300.000 ettari di terreni o paludosi o soggetti a periodiche innondazioni che li rendono malarici come quelli paludosi, oltrechè di reddito precario. Le opere di bonifica classificate per la categoria e in concessione riguardano 800.000 ettari: gli altri 500.000 ettari o non sono stati ancora classificati o non sono in concessione, perchè nessuno ha pensato alla loro bonifica.

Bisogna inoltre ricordare che la popolazione nelle plaghe malariche è tutta più o meno ammalata, infiacchita, indolente, rozza, ignorante. Questa è — diceva Baccarini — Italia ancora irredenta. La nuova Italia deve redimerla.

Ho così accennato al grave problema di cui dobbiamo occuparci.

Io svolgerò l'argomento in tre lezioni: in questa prima lezione studieremo la malaria dell'uomo; nella seconda ci occuperemo della trasmissione della malaria attraverso gli anofeli; nella terza parleremo delle applicazioni alla materia speciale delle bonifiche delle cognizioni che avremo appreso nelle prime due lezioni.

Entro subito in materia.

III. — La malaria nell'uomo.

Parte I. — I microbi della malaria nel sangue umano.

A – *Definizione della malaria.*

La malaria è una malattia infettiva, cioè prodotta da microbi, ed endemica, cioè localizzata a certe zone, collegata a certe condizioni di luogo. Dicesi anche autoctona (indigena). Conviene fin d'ora

mettere in rilievo che il termine malaria è molto improprio, perchè come vedremo, non è l'aria che trasmette la malattia, ma una speciale zanzara, che vola nell'aria. Perciò alcuni autori vorrebbero sostituire al termine *infezione malarica* quello di *infezione anofelica* e denominare *febbri anofeliche* le *febbri malariche*. Un termine poco usato, ma significativo è quello di *febbri intermittenti* o semplicemente di *intermittenti* fondato sull'osservazione che queste febbri in generale non sono continue.

I Francesi e anche qualche Italiano sostituiscono al termine malaria quello di paludismo. Esso è certamente molto più proprio di quello di malaria, ma neanche esso dà un'idea completa ed esatta del fenomeno, perchè minime raccolte di acqua stagnante ovvero corsi d'acqua che si muovono lentamente, possono diventare anofeligeni e quindi malariferi senza la presenza di una palude.

Tutti gli autori sono d'accordo nel ritenere che la malaria umana è prodotta, come ho già detto, da parassiti molto piccoli, detti perciò microbi; essi vivono nei corpuscoli rossi del sangue. Come curiosità accennerò che in Italia vi è ancora qualcuno che lo nega (Facciolà!).

B – *Posizione sistematica dei parassiti malarici.*

Gli esseri vivi si riuniscono in tre regni: quello animale, quello vegetale e quello protistico. I Protisti, detti anche microbi con termine meno preciso, sono gli esseri più semplici che noi conosciamo e possono definirsi come risultanti di una sola cellula.

In parte rassomigliano di più ai vegetali e perciò da taluni vengono compresi tra i vegetali e denominati Protofiti, così per es. i batteri che producono le febbri tifoidee; in parte rassomigliano di più agli animali, e perciò vengono generalmente ascritti agli animali e denominansi Protozoi.

I parassiti malarici sono appunto Protozoi e appartengono a una classe, che dicesi degli Sporozoi, inquantochè in un certo stadio di sviluppo rassomigliano più o meno a spore. Più esattamente se ne fa una sottoclasse detta degli Emosporidi, inquantochè sono parassiti del sangue (*emos* = sangue). Parassiti simili si trovano anche negli uccelli, nei pipistrelli, ecc., ma non hanno però nulla a che fare con quelli dell'uomo da cui differiscono, per esprimerci con un confronto volgare, ma molto preciso, come il frumento dalla segala e dall'avena; inoltre non possono attecchire in noi, come i nostri pa-

rassiti malarici non possono attecchire negli uccelli, nei pipistrelli, ecc. In altri termini, la loro malaria non ha nulla a che fare colla nostra, e perciò non ci interessa punto (1).

C – *Scoperta dei parassiti malarici nell'uomo.*

In un'epoca non lontana, in cui qualunque reperto microscopico non normale veniva molto facilmente definito e annunciato come parassita e causa della malattia, gli errori erano all'ordine del giorno: così accadeva perfino al grande scienziato Metschnikoff di segnalare erroneamente certe cellule cancerose come Sporozoi. Molto più audacemente e con molto meno solida base, il Laveran designava nel 1880 come microbi patogeni della malaria certe forme strane da lui riscontrate col semplice esame microscopico del sangue senza alcun artificio di preparazione: ma la fata che non aveva sorriso al grande zoologo Metschnikoff favoriva invece il medico Laveran, che alla zoologia era del tutto estraneo. La cieca fortuna volle ch'egli cogliesse nel segno e così il suo nome ha trovato posto accanto a quello dei più benemeriti scopritori e dei grandi scienziati.

Se si vuol essere giusti, bisogna però riconoscere che gli è mancata la capacità di dimostrare che veramente le forme da lui segnalate erano esseri viventi. Questa prova è stata fornita dagli italiani Marchiafava, Celli, Golgi e Grassi. S'intende che da noi tutti magnificano la scoperta di Laveran e, se non dimenticano, attenuano il valore della produzione dei propri connazionali, perchè al collega che è sempre pronto ad esaltare ciò che si fa fuori d'Italia, ripugna sempre di portare alle stelle il proprio collega almeno prima che cambi mondo.

D – *Tre specie di parassiti malarici dell'uomo.*

Approfondendo le ricerche si è veduto che esistono tre sorta di parassiti malarici. Questa distinzione era già balenata agli occhi della mente di un professore dell'Università di Pavia, il Rasori, molto prima della scoperta di Laveran, ma spetta ad un altro professore dell'Università di Pavia, il Golgi, il merito di averla dimostrata: le

(1) Recentemente è stata segnalata la specie *Laverania malariae* nel gorilla e nello schimpanzè: si tratterà veramente di specie identica alla nostra, o di specie molto affine?

sue ricerche furono completate in una parte essenziale cioè per la forma che produce le perniciose, da Marchiafava, da Bignami, da Canalis, ecc. Queste tre forme sono state denominate da me e da Feletti ed oggi giorno la nostra nomenclatura è generalmente in uso almeno in parte, mentre per ragioni di priorità dovrebbe invece essere seguita da tutti interamente. Riportiamo questa nomenclatura.

1° *Haemamoeba malariae* (*Plasmodium malariae* di molti autori) o parassita malarico della quartana. (Emameba vuol dire ameba del sangue).

2° *Haemamoeba vivax* (*Plasmodium vivax* di molti autori) o parassita malarico della terzana.

3° *Laverania malariae* (*Plasmodium immaculatum*, *Plasmodium falciparum*, *Laverania perniciosa* dei vari autori) o parassita dell'estivo-autunnale o della perniciosa, o terzana maligna.

I parassiti malarici abitano nei globuli o corpuscoli rossi del sangue (emazie o eritrociti); questi elementi, come tutti sanno, vengono coloriti dall'emoglobina che è l'elemento fisiologico essenziale del globulo rosso che ha la funzione precipua di assumere l'ossigeno dall'aria contenuta nei polmoni e di trasportarlo nei tessuti i quali ne hanno bisogno come la legna per bruciare. L'emoglobina fissa anche un terzo dell'acido carbonico del sangue. Questi elementi, necessari per la vita, vengono alterati e distrutti dai parassiti malarici.

Quasi tutti gli autori si accordano nel ritenere che penetrano nei globuli rossi, ma qualcuno ancora ritiene, a quanto sembra non senza fondamento, che restino ad essi soltanto addossati. In ogni modo è certo che li alterano e li distruggono.

Questi parassiti presentano molti caratteri comuni e non sempre in tutti gli stadî della loro vita sono distinguibili gli uni dagli altri. Fissiamo prima i caratteri comuni e poi quelli specifici.

E – *Caratteri comuni.*

Le prime due specie si chiamano semplicemente dai medici *parassiti grandi* e la terza *parassita piccolo.*

I parassiti malarici rassomigliano ad amebe, ossia a piccole masse microscopiche, evidentemente molli e pastose, che mutano forma, dette perciò anche proteiformi (movimento ameboide, emissione di pseudopodi o false zampe); spiccano sul globulo rosso, perchè sono incolori.

Dapprima molto piccoli, in forma di disco (discoide) o anello (1) quando sono in riposo, o di forma irregolare se si muovono. Man mano ingrandiscono e si provvedono di granuli bruni o giallognoli tondeggianti, o bastoncelliformi. Questi granuli detti di pigmento, che possono muoversi passivamente (correnti protoplasmatiche) rappresentano residui indigeriti, escretizi dell'emoglobina del globulo rosso, il quale vien consumato man mano che il parassita ingrandisce. Ad un certo momento il parassita si polverizza quasi come potrebbe accadere di un pezzo di vetro sbattuto a terra (processo di scissione o conitomia). Ogni frammento, ogni pezzetto, forma un nuovo essere che andrà ad invadere un corpuscolo rosso intatto, per ripetere il ciclo suddetto dal quale ha avuto origine.

Mi sono così espresso in termini, che danno facilmente a tutti un'idea grossolana del fenomeno.

Per essere più preciso, avrei dovuto dire che il parassita della malaria può venire osservato vivo ed a fresco in una gocciolina di sangue distesa sopra un portoggetti e coperta col coprioggetti, — e allora si presenta press'a poco quale l'ho or ora descritto — ovvero morto, fissato e colorito artificialmente.

In questi preparati coloriti artificialmente si ha lo svantaggio di non veder più i movimenti del parassita, quando esistono; si ha però il vantaggio di distinguerlo meglio, perchè colorito differentemente dal globulo rosso e di osservarne la struttura. Si rileva così che consta di una piccola massa di protoplasma contenente un nucleo vescicolare caratterizzato dalla presenza di cromatina, cioè di una sostanza colorantesi in modo speciale. Questa massa va man mano ingrandendo. Dapprima il nucleo è semplice, poi si moltiplica, formando tanti piccoli nuclei. Così il parassita ingrandito, o maturo che dire si voglia, è diventato anche multinucleato. Ad un certo momento si suddivide, o come anche si dice, si segmenta in tante particelle, ognuna delle quali comprende un nucleo e il frammento contiguo di protoplasma. In altre parole il parassita si moltiplica e si riproduce trasformandosi in tanti piccoli parassiti a lui simili, ma molto più piccoli. A questo processo il pigmento non piglia parte; resta pertanto una piccola massa protoplasmatica dentro cui sta racchiuso. Essa è destinata ad andare distrutta, ma potrebbe avere per il nostro organismo singolare interesse, perchè, conviene dirlo fin d'ora, il brivido caratteristico che inizia l'accesso feb-

(1) La parte centrale lascia trasparire l'emoglobina, da ciò la figura di anello.

brile nella malaria, corrisponde al momento della riproduzione o moltiplicazione, che si voglia dire, dei parassiti malarici; e quindi al momento in cui diventano libere nel sangue le suddette masse residuali.

In generale si può dire che gli atti principali del dramma rappresentato dai parassiti malarici, si svolgono, come vedremo, negli organi interni, ma il loro ciclo si può sorprendere, più o meno completamente, anche col semplice studio del sangue estratto colla puntura del dito o del lobulo dell'orecchio.

F – *Caratteri dei singoli parassiti.*

Accenniamo ora ai singoli parassiti.

L'*emameba della malaria*, detta anche *parassita quartanario o della quartana*, perchè come vedremo caratterizza la febbre quartana,

Fig. 1. — *Plasmodium malariae*: parassita della quartana (da Armand Delille).

quando è piccolo, presenta contorni molto netti. Può essere irregolarmente tondeggiante, discoidale o ad anello, lobato ovvero come una linea che occupa il diametro del globulo rosso. Fa movimenti ameboidi molto lenti e presenta correnti protoplasmatiche torpide indicate dai granuli di pigmento che compaiono per tempo. A poco a poco ingrandisce aumentando la quantità dei granuli di pigmento, che sono grossolani, irregolari e bruno-oscuri. Arrivato ad una certa grandezza, perde la propria mobilità e non mostra più correnti protoplasmatiche (i granuli di pigmento si presentano perciò immobili) e assume forma tondeggiante, o spesso anche quadrangolare o quasi. Ad un certo momento quando ha raggiunto la grandezza del globulo rosso, ma di spesso quando ne è ancora alquanto più piccolo, si moltiplica, cioè, si divide contemporaneamente, in 6, 12, 14, piccoli individui.

Il globulo rosso viene distrutto man mano che il parassita ingrandisce, ma nella parte non ancora invasa conserva i suoi caratteri; può restare uno straterello periferico che a riproduzione avvenuta non si rileva più.

Fissiamo fin d'ora che il ciclo del parassita della quartana richiede 72 ore. E in rapporto con questo fatto la febbre quartana si ripete ogni quarto giorno. L'accesso febbrile dura di regola poche ore: quando finisce, il parassita è ancora piccolo; esso cresce e matura nell'intervallo senza febbre (apiressia) per dar luogo alla scissione indicata, come ho detto, dal brivido con cui insorge la febbre.

In speciale, si può dire che il ciclo del parassita della quartana si osserva facilmente tutto intiero nel sangue circolante alla periferia; questo parassita può perciò in un certo senso servire come prototipo

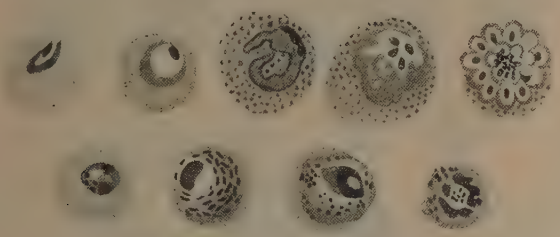


Fig. 2. — *Plasmodium vivax*: parassita della terzana (da Armand Delille). Parassiti fissati e coloriti.

e appunto perciò l'abbiamo denominato *emameba* (cioè ameba del sangue) della *malaria*.

L'*emameba vivace* o *terzanaria* o *della terzana o della terzana primaverile* si distingue specialmente per i movimenti ameboidi e per le correnti protoplasmatiche, queste e quelli più vivaci anche nelle forme ingrandite. Perciò appunto l'abbiamo denominata *vivax*. I corpuscoli di pigmento sono più fini e di color bruno più chiaro di quelli del parassita quartanario. In rapporto coi movimenti vivaci non solo a fresco, ma anche nei preparati conservati e coloriti, il parassita terzanario si presenta di spesso lobato. La forma adulta è rotonda e più grande perfino di una metà di un globulo rosso ordinario. Esso si divide di solito in 15, 20, perfino 25 nuovi individui.

Il globulo rosso che ospita il parassita per tempo si rigonfia e scolorisce. Finisce per essere tutto consumato talvolta prima che la segmentazione sia completa. Coi metodi di colorazione molto in uso i corpuscoli rossi invasi dal parassita presentano una speciale alterazione, cioè una punteggiatura rossa uniforme (granuli di Schüffner), che può rilevarsi anche a fresco negli eritrociti viventi (punti rifrangenti).

Il ciclo si compie in 48 ore, perciò la febbre si ripete ogni terzo giorno. Anche nella terzana l'accesso febbrile dura poche ore e quando cessa il parassita è ancora piccolo, ingrandisce e matura durante la apiressia e la nuova febbre s'accende in relazione colla moltiplicazione del parassita. Nonostante che le forme adulte tendano ad accumularsi nella milza, si può tuttavia frequentemente seguire tutto il ciclo, studiando il sangue estratto dal dito o dal lobulo dell'orecchio, ma

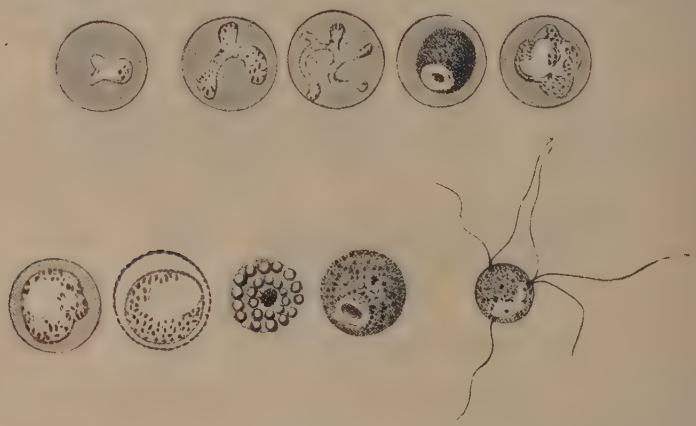


Fig. 3. — Terzana primaverile: Parassiti della terzana visti a fresco (da Celli).

accade anche di non trovare nel sangue periferico le forme di scissione e perfino di non trovare affatto i parassiti.

Ci resta di parlare della *Laverania della malaria* così denominata in onore di Laveran, detta anche per le forme morbose a cui dà origine *parassita delle febbri estivo-autunnali* e *della perniciosa*. Denominasi anche specie piccola per distinguerla dalla altre due, che sono relativamente grandi. Quando è matura, raggiunge tutt'al più la metà del diametro del globulo rosso e quando la scissione è completa, rilevasi ancora una parte notevole del globulo rosso più o meno alterata.

Le forme piccole hanno contorni più netti dei parassiti della terzana; in istato di riposo hanno la solita figura di disco, o di anellini, che paiono come stampati sul globulo rosso; esse fanno movimenti ameboidi molto vivaci, prendendo così gli aspetti più bizzarri (stella, croce, ecc.), per poi tornare alla forma di riposo. I più piccoli anellini sono notevolmente più piccoli di quelli più piccoli della terzana e della quartana

e misurano circa un quinto, un sesto, un ottavo del diametro del globulo rosso. Questi anelli vengono denominati *anelli piccoli della Laverania della malaria* e sono caratteristici. Oltre agli anelli piccoli si distinguono anelli di media grandezza ed anelli grandi che in media hanno il diametro di un mezzo, un terzo, un quarto del globulo rosso.

Gli anelli grandi nei preparati coloriti presentano tipicamente un ingrossamento a semiluna (anello da suggello). Questo ingrossamento però è già iniziato negli anelli medi, e a mio avviso esiste sempre anche negli anelli piccoli, benchè nei preparati coloriti di spesso non si possa rilevare. In questi anelli non si distingue ancora il pigmento.

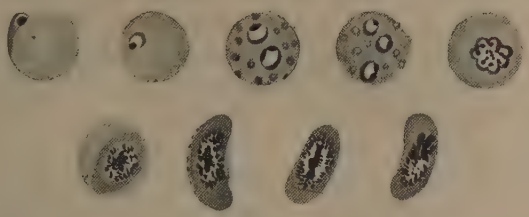


Fig. 4. — *Plasmodium falciparum*: Parassita dell'estivo-autunnale (da Armand Delille).

Gli anelli piccoli e medi non si riscontrano mai nella terzana e nella quartana, dove i parassiti nascono già grandi, quasi come gli anelli grandi della estivo-autunnale. Perciò la diagnosi specifica può riuscire molto difficile, o anche impossibile quando si trova nel preparato un unico, ovvero rarissimi anelli medi o grandi. Ci aiuta a far questa diagnosi la circostanza che il granulo di cromatina dell'estivo-autunnale a differenza di quello della terzana e della quartana, molto di spesso è doppio; può essere anche allungato a bastoncello per poi dividersi in due. Sembra perciò che la divisione nucleare cominci molto precocemente. (Possono riscontrarsi anche tre masse di cromatina). Giova anche sapere che gli anelli più piccoli della Laverania appaiono frequentemente addossati al globulo rosso, nel quale sembra che entrino più tardi dei giovani parassiti della terzana e della quartana. Aggiungasi infine che quando si osservano preparati coloriti, negli anelli piccoli e medi, spesse volte l'ingrossamento a semiluna non si vede; il cerchio che forma l'anello è dappertutto finissimo, come un pelo, quasi disegnato colla penna.

Il globulo rosso che contiene il parassita o sembra normale, o tende a raggrinzarsi e a rimpiccolirsi. Quando è rimpiccolito e raggrinzato

ha colore giallo cupo e venne detto perciò *ottonato*, perchè ricorda il colore dell'ottone e dell'oro vecchio. Si osserva anche scoloramento parziale del globulo rosso parassitato; anche la frammentazione del globulo rosso parassitato è frequente.

Il globulo rosso presenta facilmente nei preparati coloriti delle granulazioni grossolane e irregolari, poco numerose e per questo ben distinte dalla granulazione di Schüffner; sono questi i granuli generalmente detti di Maurer.

Le forme suddette più grandi possono presentarsi oltrechè in forma di anelli, discoidali o proteiformi (movendosi come piccole amebe). Essi hanno come ho già detto, una grande somiglianza coi giovani parassiti della quartana e della terzana. Ingrandendo ancora di più diventano pigmentati, sempre conservandosi molto simili a questi altri parassiti. Qualche granulino di pigmento può essere già presente nei grandi anelli. I granuli di pigmento sono finissimi e raccolti alla periferia. I parassiti raggiungono la grandezza di un terzo a un mezzo del globulo rosso, e sono talora ancora mobili. Ad un certo momento il pigmento si raccoglie in una massetta o blocchetto, talvolta doppio, talvolta accompagnato da minimi granuli di pigmento (1), in generale verso il mezzo del corpo. Avviene allora la scissione e si formano in complesso attorno al blocchetto da 8 a 25 parassiti. L'intera figura è in complesso di un terzo più piccola di quella corrispondente dei parassiti della terzana.

In alcuni casi il parassita in discorso si segmenta ancora più precocemente, prima che sia comparsa alcuna traccia di pigmento. Se si tratti di una varietà a sè, non è ancora accertato.

Si ritiene che il ciclo di durata varii da 24 a 48 ore, ma vi sono in proposito ancora molte incertezze, perchè quasi mai si trovano nel sangue periferico parassiti malarici negli stadi susseguenti ai grandi anelli suddetti. Conviene precisare che l'accesso febbrile dura molte ore e che durante il brivido e quando la febbre sale, di regola si trovano soltando i piccoli anelli (spesse volte in questo tempo il reperto è del tutto negativo); poi compaiono gli anelli medi; i grandi si trovano finalmente alla caduta della febbre e al principio del periodo senza febbre. Il pigmento compare quasi soltanto negli stadi di sviluppo che si

(1) Il pigmento si riunisce in un blocco simile, ma più grande nella quartana; nella terzana per lo più resta suddiviso in granuli: ma la distinzione di spesso non vale.

trovano negli organi interni; ciò in generale e più precisamente nelle forme non gravi. Nelle forme gravi, specialmente nelle perniciose, possono comparire nel sangue periferico le forme più grandi col pigmento a blocchetto o anche le forme in segmentazione. Qualche rara volta, queste figure compaiono nel sangue periferico anche in forme non gravi. Che vi sia un rapporto tra la quantità dei parassiti e la comparsa alla periferia, è verosimile, ma certamente non si verifica in tutti i casi.

Le figure di segmentazione nella specie di discorso si trovano nei capillari degli organi interni, specialmente della milza, del cervello, delle meningi, dell'intestino, del polmone, ecc.

Tutto il ciclo della terzana estivo-autunnale si compie, per quanto finora si sa, in 48 ore quando si tratta di terzana e in 24 ore quando si tratta di quotidiana. Si ritiene che il ciclo della terzana estiva si svolga con una carica più abbondante di parassiti, i quali giungerebbero alla divisione a gruppi distinti donde le notevoli oscillazioni della curva febbrile.

In complesso il parassita della quotidiana raggiunge un minor volume di quello della terzana.

Mentre nella terzana estiva qualche volta al principio dell'accesso il reperto parassitario può mancare, nelle quotidiane è sempre positivo in qualunque momento, sia dell'accesso che della apiressia. (Quando manca nella terzana, con l'esame accurato, si rinvengono quasi sempre macrofagi con pigmento: vedasi più avanti).

In tutte e due le forme, se appaiono le forme più grandi con un blocchetto di pigmento centrale o eccentrico, l'accesso è imminente, il che trova riscontro nella terzana ordinaria e nella quartana.

Io ho distinto nella *Laverania malariae* due varietà, ho denominata una *mitis*, ossia mite, e l'altra *immitis*, ossia maligna. La prima è in rapporto colle semplici febbri estivo-autunnali, ossia con febbri non perniciose, la seconda è in rapporto colle perniciose.

Altri autori — e a mio avviso hanno ragione — vogliono distinguere nella *Laverania malariae* due varietà: una quotidiana e l'altra terzanaria, a seconda che l'accesso si ripete tutti i giorni, ovvero un giorno si ed un giorno no.

In questi ultimi anni sono state descritte oltre a quelle da noi fin qui considerate, altre specie di parassiti malarici, ma è molto dubbio che la distinzione possa mantenersi, tranne forse per una o due. Comunque sia, da noi non sono state ancora segnalate e quindi non occorre tenerne conto.

Parte II. — I sintomi della malaria.

I parassiti qui descritti sono, come ho già detto, la causa della malaria, della quale distinguonsi appunto diversi tipi corrispondenti ai singoli parassiti, come ho già lasciato comprendere. Conviene qui soffermarsi su queste distinzioni. Metto anzitutto in rilievo che la infezione malarica decorre sotto varie forme:

1° — come malaria acuta, compresa la perniciosa;
2° — come malaria cronica:
3° — come cachessia malarica;
4° — come malaria latente;
5° — come malaria larvata;
6° — come malaria congenita.

A — *Malaria acuta, compresa la perniciosa.*

Noi terremo per ora presente sopratutto la malaria acuta e quella acutissima, che sono le forme riconosciute anche dal volgo, che le distingue in cinque sorta: 1) la quotidiana che si ripete ogni giorno; 2) la terzana che si ripete un giorno sì e un giorno no; 3) la quartana che si ripete ogni terzo giorno; 4) le febbri lunghe, quasi continue, e 5) le febbri perniciose in cui vi sono dei sintomi gravi, al di fuori della febbre, per es. delirio, vomito, ecc. Qualcuno vi aggiunge anche il rarissimo pisciasangue, se le orine assumono il colore del sangue. Vi è chi denomina questa forma anche itterizia malarica perchè spesse volte è accompagnata da quel colore giallo caratteristico della pelle e delle mucose, che dicesi ittero.

Queste distinzioni del volgo, *grosso modo*, vengono accolte anche dai medici. I tipi, che essi distinguono, sono però più precisi e più esatti. Essi sono fondati sulle tre diverse forme sopradescritte dei parassiti malarici.

1° *Febbre quartana, prodotta dal parassita quartanario* (detta anche infezione quartanaria).

L'accesso febbrile dura 8-10 ore; si svolge di regola nel pomeriggio, o nella notte. In rapporto col fatto che l'evoluzione del parassita fino al momento della riproduzione richiede circa 72 ore, l'accesso iniziato dal brivido, esponente della moltiplicazione del parassita si ripete dopo 2 giorni d'intervallo senza febbre (il periodo senza

febbre dicesi apiressia) ossia il quarto giorno: da ciò il nome di quartana. Questa è la *quartana semplice.*

La quartana può essere *doppia* in rapporto colla presenza di due diverse generazioni di parassiti: gli accessi si ripetono in due giorni consecutivi con un sol giorno d'intervallo. Può anche essere *tripla* per la presenza di diverse generazioni di parassiti: in questo caso gli accessi si ripetono ogni giorno. Raramente gli accessi si ripetono senza periodo; questa quartana dicesi *irregolare*, perchè le generazioni di parassiti si succedono irregolarmente. Di regola gli accessi sono sempre di breve durata, come nella quartana semplice. Molto raramente la irregolarità delle generazioni arriva a tal segno da produrre una febbre apparentemente quasi continua: questa quartana dicesi *subcontinua.*

In tutte le forme l'ora dell'accesso può in queste febbri quartane, come in tutte le altre febbri malariche anticipare, o posticipare.

2° *Febbre terzana, detta anche terzana primaverile, ovvero lieve, prodotta dal parassita terzanario* (detta anche infezione terzanaria).

L'accesso dura di solito un pò meno di quello della quartana, cioè solo 5-8 ore; comincia per lo più al mattino. In rapporto col fatto che l'evoluzione del parassita fino al momento della riproduzione richiede circa 48 ore, l'accesso febbrile annunziato da brivido accennante alla riproduzione si ripete a giorni alterni, un giorno sì e uno no, cioè al terzo giorno, da ciò il nome terzana. Questa è la terzana *semplice.* In rapporto sempre con varie generazioni, anche la terzana può presentare varie forme: può essere *doppia* e gli accessi si ripetono ogni giorno; può essere *duplicata*, cioè, con due accessi al giorno; può essere *irregolare*, cioè con accessi che si ripetono senza periodo. Queste terzane irregolari sono molto frequenti; sono invece rarissime le terzane in apparenza continue cioè *subcontinue.*

Tutte queste terzane si denominano anche *primaverili* per la stagione in cui predominano e *lievi*, inquantochè non danno luogo mai a forme perniciose.

3° *Febbri estivo-autunnali* (*bidua, tropica, terzana maligna, ecc.*), (detta anche infezione estivo-autunnale).

Sono in complesso caratterizzate dalla grande irregolarità delle curve febbrili e dalla tendenza dei singoli accessi a sempre più avvicinarsi, cosicchè la febbre può diventare continua.

Per la forma febbrile anch'esse, come le altre, possono tuttavia suddividersi nei seguenti gruppi: 1) *febbri quotidiane* della durata

di 6-8 e raramente di 12 ore (si verifica frequentemente nelle recidive); 2) *febbri terzane* con accessi della durata di 20-24 ore e non di raro di più di 24 ore, fino a 36-40 ore, che insorgono un giorno si e un giorno no; in queste febbri osservasi di frequente specialmente al mattino un abbassamento di temperatura (pseudocrisi); 3) *febbri irregolari*, con accessi di varia durata, che si ripetono anche a distanza varia e spesso a lunghi intervalli; 4) *febbri subcontinue o remittenti*, che possono durare da tre giorni a tre settimane; però neanche nei casi più gravi la temperatura si mantiene sempre alta per più di 72 ore, (queste febbri possono derivare da una febbre intermittente per prolungamento degli accessi od essere continue fin dall'inizio); 5) come *perniciosa* con accesso unico o multiplo, talvolta anche con febbre molto moderata, o senza febbre, ma con offesa o dei centri nervosi, o dell'intestino, o della pelle, o dei reni, ecc.; ossia essa è dominata dall'insorgenza di un sintomo di somma gravità che domina tutto il quadro morboso.

Le perniciose sono assai più frequenti nelle infezioni recenti: la perniciosità di solito sfugge al primo accesso; può però manifestarsi al secondo accesso, e anche dopo alcuni accessi non gravi

Mentre la quinta forma febbrile (*perniciosa*) va diventando più rara, le prime quattro sono invece molto comuni.

Il decorso tipico di queste febbri viene così descritto: la temperatura non si alza repentinamente, come nella terzana e nella quartana, ma continua a salire per 4-14 ore; resta alta 20-30 ore, ma presentando una o due remissioni lievi (abbassamento pseudocritico). Successivamente in 12-14 ore la temperatura scende e diventa normale o quasi (crisi); può, cioè, abbassarsi per qualche ora al disotto del normale, ovvero, viceversa, non raggiungere il grado normale. L'accesso può perciò durare tutt'insieme 50-56 ore; talvolta però dura solo 20-24 ore ed ha così carattere quotidiano. La crisi è spesse volte preceduta da un aumento di temperatura raggiungente di solito la massima altezza (precrisi).

Quando non si arriva alla temperatura normale, questa incompleta apiressia, che di solito si verifica di buon mattino, dura poche ore e poi la febbre risale di nuovo.

L'appellativo di *estivo-autunnali* dato a queste febbri deriva dalla circostanza che esse predominano assai nei mesi estivi ed autunnali. Il termine di *bidua* deriva dalla circostanza che possono durare due giorni; la denominazione *tropica* dal fatto che l'infezione è molto

comune nei paesi tropicali; quella di *terzana maligna* dalla possibile degenerazione in perniciosa.

Già nell'Italia settentrionale l'estivo-autunnale è meno frequente della terzana; nell'Europa media e settentrionale manca quasi totalmente, con poche eccezioni.

A mio avviso, si devono distinguere due forme di estivo-autunnale: una comunissima nell'Italia settentrionale, la quale non degenera in perniciosa e dicesi perciò mite (prodotta dalla *Laverania malariae* varietà *mitis*), e l'altra che può degenerare in perniciosa e forse è perniciosa fin dal primo principio (varietà *immitis*).

Conviene soffermarci alquanto sulle forme subcontinue e perniciose.

Le forme subcontinue sono distinte: 1) in *subcontinue tifoidee* che nell'andamento rassomigliano molto alla febbre tifoidea; 2) in *subcontinue biliose* o *itteriche* perchè si accompagnano a itterizia; 3) in *subcontinue pneumoniche* accompagnate da congestione polmonare e da sputo nerastro (emorragico); e infine 4) in *subcontinue emoglobinuriche*, perchè le urine contengono disciolta la sostanza colorante del sangue (emoglobina). (Tale manifestazione si può però avere anche molto eccezionalmente nella terzana e nella quartana, le quali pure come si è detto, possono dar origine a febbri subcontinue).

La malaria dà luogo a sindromi cliniche svariate. Si distingue così una sindrome intestinale con sintomi intestinali lievi e che possono anche mentire una forma colerica o dissenterica.

Si distingue una sindrome gastro-epatica (intensa cefalea, anoressia, vomito biliare, diarrea, tinta subitterica delle congiuntive e della pelle, presenza di pigmenti biliari nell'urina).

Si distingue anche una sindrome peritoneale: la sensibilità dell'addome vivissima, tanto da far pensare a fenomeni peritoneali; questi sintomi scompaiono collo scomparir della febbre.

Si distingue anche una sindrome da insufficenza surrenale caratterizzata da profonda astenia, da notevole prostrazione e in alcuni casi da pigmentazione della pelle, ecc.

Il tipo pernicioso è caratterizzato dall'insorgere di sintomi di somma gravità per lesioni di organi nei cui capillari si è localizzato il parassita; si osserva ostruzione dei capillari prodotta da cellule endoteliali rigonfie, da parassiti liberi, da corpuscoli rossi parassitari, da macrofagi pigmentiferi e da pigmento libero.

Le perniciose malariche possono essere classificate in due gruppi: senza sintomi locali, e con sintomi locali.

Le perniciose senza sintomi locali si distinguono in 1) algida: (notevole abbassamento della temperatura e sintomi di collasso algido; l'intelligenza appare conservata); 2) diaforetica (sudori profusi e collasso); 3) emorragica (emorragie della pelle, della mucosa, del naso, della bocca, dei bronchi, dello stomaco, dell'intestino, dell'utero a cui segue anemia acuta grave, delirio, convulsioni, morte); 4) scarlattiniforme (eruzione diffusa come nella scarlattina con eritema delle fauci e stato algido).

Le perniciose con sintomi locali presentano una sindrome cerebrospinale che può essere comatosa, delirante, tetanica, eclamptica, meningitica, emiplegica, afasica, amaurotica, bulbare e atassica (con sindrome di corea elettrica del Dubini).

Le febbri perniciose, o più esattamente, perchè può mancare anche la febbre, l'infezione perniciosa si chiama così perchè accompagnata da fenomeni gravi. Essi possono stare a carico del sistema nervoso. Tali sono il delirio, cui segue sopore e coma, oppure sonno e guarigione (*perniciosa delirante*); il coma, cioè, sonno profondo in cui il risveglio non è possibile neppure violentemente con un pizzico o con una puntura (*perniciosa comatosa*). Il coma può durare fino a 3-4 giorni e terminare colla morte anche dopo 10-14 ore, ovvero col risveglio; può scomparire collo scomparire dell'accesso febbrile per ritornare nell'accesso successivo. Vi sono pure delle perniciose accompagnate, per es. da paralisi di un lato del corpo (*perniciosa emiplegica o apoplettica*); da incapacità di parlare o di capir la parole (*perniciosa afasica*); ovvero da cecità che può essere transitoria o permanente (*perniciosa cieca*); ovvero da voce fioca e nasale da gravi disturbi nella deglutizione, ecc., (*perniciosa bulbare*). Altre perniciose possono simulare il tetano, altre la menengite cerebro-spinale. Nei bambini assume forma eclamptica (convulsioni generali) e coma. La corea elettrica del Dubini caratterizzata da movimenti che ricordano quelli prodotti dalle scosse elettriche è pure una forma di perniciosa.

Possono prodursi molti altri disturbi, in complesso si può dire che tutti i disturbi nervosi possono essere riprodotti dalla perniciosa malarica. Coll'infezione malarica possono associarsi nevriti multiple, nevrite ottica, sordità labirintica, otalgia o otite intermittenti.

Questi disturbi nervosi, detti comunemente sindromi nervose per infezione, sono vinti dal chinino, sogliono scomparir subito o persistere attenuati per vario tempo. L'individuo però in generale rimane per qualche tempo in istato di prostrazione, sopore e confusione mentale.

I sintomi perniciosi possono essere, invece che a carico del sistema nervoso, a carico dell'intestino, e allora la perniciosa può essere *colerica*, cioè accompagnata da vomito, diarrea, crampi, ecc., come nel colera, ovvero *dissenterica*, cioè accompagnata dai sintomi della dissenteria.

La perniciosa può essere pneumonica, (dispnea, tosse ed espettorazione sanguinolenta); emorragica (emorragie della pelle, della mucosa del naso, della bocca, dei bronchi, dello stomaco, dell'intestino, dell'utero, con anemia acuta gravissima, diaforetica, sudori profusi e collasso.

La perniciosa può manifestarsi anche con eruzioni della pelle come quelle del morbillo e della scarlattina. Conviene aggiungere che queste eruzioni possono accompagnare anche la terzana. Le eruzioni in discorso che si manifestano alla laringe possono produrre sintomi di soffocamento. Vi sono perfino perniciose con sintomo caratteristico di forte dolore all'epigastrio (*perniciosa cardialgica*) o con un tipico attacco di angina pectoris (*perniciosa anginosa*).

Si distingue anche una perniciosa algida: la pelle si raffredda come ghiaccio, l'alito è freddo, la sete ardente; si associa a cianosi delle estremità con polso filoforme.

Vi è anche una *perniciosa emoglobinurica*, detta anche semplicemente emoglobinuria perchè la febbre è accompagnata dalla comparsa dell'emoglobina (e anche albumina) nelle urine; l'emoglobina, derivata da disfacimento dei globuli rossi (emolisi), conferisce alle urine un colorito che va dal rosso Bordeaux al rosso nero (urine nere).

Questa forma morbosa, per fortuna molto rara in Italia si dice anche *febbre biliosa* perchè è accompagnata da itterizia. Essa può avere esito mortale. Però, come si è detto, la manifestazione emoglobinurica si può avere anche nella subcontinua estivo-autunnale, nella terzana, e nella quartana.

Non tutti considerano la emoglobinuria come una forma di malaria perniciosa. V'è chi la considera semplicemente come un fenomeno di avvelenamento da chinino. V'è chi la considera come la conseguenza di una infezione malarica, in generale di lunga durata e insufficientemente curata; essa verrebbe occasionata da chinino, o da altri medicamenti, o da raffreddamento o da riscaldamento, da eccessi ecc. Non manca chi la vuole considerare come una malattia *sui generis* prodotta da uno speciale microrganismo. Infine è stata recentemente considerata come una complicazione della malaria e precisamente come

un processo anafilattico (fenomeno d'ipersensibilità). Comunque sia, si può ritenere come certo che da noi non si sviluppa mai senza esser preceduta da infezione malarica e per lo più si accompagna alla *Laverania*. Il parassita può mancare, benchè si riscontri di frequente nelle prime ore dell'accesso febbrile.

Certamente esiste una forma di emoglobinuria che insorge in coincidenza colla somministrazione del chinino fatta anche soltanto per pervenire le recidive; in questa forma i sali di chinino determinano evidentemente l'attacco emoglobinurico. Dopo la somministrazione di essi infatti sopravvengono tremore, brivido intenso, ambascia dolorosa, dolori nelle membra e nelle regioni lombari, nausea, vomito di materie tinte di bile, cefalea intensa e vengono emesse urine rosse o nerastre. L'attacco dura da 24 a 48 ore e lascia l'infermo anemico, itterico e grandemente prostrato. Se si sospende la somministrazione di chinino può subentrare la guarigione come in alcuni casi, senza che si somministri altro chinino l'esito può esser letale.

* * *

Conviene qui intercalare alcune altre notizie mediche importanti in pratica.

Non è il caso di entrare in particolari sui sintomi delle febbri malariche. Tutti sanno che nell'accesso malarico ordinario (delle perniciose ho già parlato) in generale, si distinguono tre fasi che si succedono l'una all'altra, caratterizzate quella iniziale da brividi intensi e prolungati, quella intermedia da forte calore e quella finale da sudore profuso. Nella maggior parte dei casi alla febbre si associa mal di testa, mancanza di appetito, spesso vertigini, non molto di rado epistassi, raramente albumina nelle urine. Molte volte in seguito ad un accesso febbrile si affaccia l'erpete alle labbra, o anche alle orecchie e al viso. Non di rado appena finito l'accesso febbrile l'ammalato si sente bene, ha appetito, mangia e digerisce benissimo.

Conviene fin d'ora aggiungere che quando si manifestano sintomi perniciosi, si deve al più presto ricorrere al medico e non curarsi da sè stessi come si può fare negli altri casi, se il medico non è vicino. Si tenga però presente che l'altezza della temperatura non è affatto un sintomo pernicioso, come crede il volgo; nella quartana come anche nella terzana primaverile, detta anche mite, la temperatura di 41°C. viene frequentemente superata di qualche decimo.

Del resto anche nella terzana e nella quartana singoli sintomi possono eccezionalmente aggravarsi come nella perniciosa, benchè forse non conducano mai a morte.

Delle tre specie di infezioni malariche, in Italia la quartana è molto meno frequente; nell'Italia settentrionale predomina moltissimo la terzana; nel resto d'Italia terzana e estivo-autunnale su per giù sono egualmente frequenti.

La malaria non risparmia alcuna età, ma il quadro clinico presenta particolari modificazioni nel bambino, specialmente se ancora lattante. Esso diventa dapprima inquieto, molto pallido, piagnucoloso, succhia poco e vomita facilmente. Il brivido può mancare, od essere appena accennato: però al principio dell'accesso anche nella più tenera età la pelle, specialmente alle mani e ai piedi e al naso, è fredda. I bimbi diventano sonnolenti, cianotici, con labbra bleu. Trasaliscono al minimo rumore: non di rado si manifestano convulsioni toniche o cloniche ecc: ciò anche nella semplice terzana. Anche il sudore o manca o è limitatissimo. Il tipo febbrile è per lo più quotidiano ovvero irregolare. La febbre può anche mancare. Le emorragie cutanee e nasali (epistassi) sono più comuni che negli adulti. Spesso manca la splenomegalia (ingrandimento della milza): è facile sbagliare diagnosi e far prescrizioni inutili, mentre la chinina dà risultati brillanti.

Ho così accennato alle forme principali che può presentare la malaria acuta ed acutissima. Mi resta di aggiungere che non sono rare le forme miste, cioè le forme in cui sono presenti due e perfino tutte e tre le sorta di parassiti.

È poco frequente il caso che si presentino contemporaneamente all'esame del sangue: di solito s'alternano più o meno regolarmente. La terzana si presenta allora più di frequente in primavera, l'estivo-autunnale in estate e in autunno. Vi sono motivi, però, i quali fanno credere che non si tratti sempre di forme miste, ma spesse volte di forme ibride, ovvero di mutazioni di parassiti malarici, come dirò più avanti.

I francesi, in base a studi dell'endemia malarica fatti durante la guerra mondiale in Macedonia, distinguono un paludismo o malaria primaria risultante alla sua volta di due fasi: la prima fase è caratterizzata da imbarazzo gastrico febbrile, che può rivestire una forma grave simulante allora la febbre tifoidea, ovvero può contenersi in limiti molto discreti, traducendosi in una stanchezza (*courbature*) febbrile. In questo secondo caso la febbre dura parecchi giorni, s'ag-

gira tra i 38.5 e i 39. In ambedue i casi mancano i caratteri tipici dell'accesso febbrile (brivido, sudore): così è che l'affezione viene spesse volte molto misconosciuta.

Dopo un periodo di apiressia, in cui il malato sembra guarito, comincia la seconda fase caratterizzata da una serie di attacchi febbrili di tipo diversissimo: questa seconda fase dicesi perciò delle recidive, o ricadute. Queste due fasi, come ho detto, caratterizzano la malaria primaria, che si manifesta nella stagione delle febbri (da giugno al dicembre).

Alla malaria primaria succede la malaria secondaria: essa si osserva sopratutto in inverno e al principio della primavera ed è caratterizzata da accessi intermittenti franchi, ben disciplinati.

Se anche da noi si possa fare la distinzione adottata dagli autori francesi, resta da determinare.

B – *Malaria cronica.*

Tutte e tre le forme di parassiti malarici possono condurre alla malaria cronica.

È difficile precisare il concetto di infezione malarica cronica. In questo concetto non entra soltanto la durata dell'infezione per mesi ed anni, ma anche il suo manifestarsi con accessi febbrili frequenti, cosicchè si producono dei cambiamenti organici evidenti, quali l'anemia (color giallo terreo del paziente), il dimagramento, l'ingrossamento della milza (accompagnato da dolore specialmente ai cambiamenti di tempo e di stagione (1): e talora anche del fegato sindrome che una cura appropriata può far scomparire.

È importante mettere in rilievo che la malaria cronica non è sempre conseguenza pura e semplice di un'infezione antecedente. In molti casi si associa a reinfezioni.

Nella malaria cronica il decorso febbrile non è più regolare. Il tipo si conserva di più nella quartana. Nella terzana viene a mancare totalmente. Esso va perduto molto presto specialmente nell'estivo-

(1) Il tumore di milza può essere piccolo (milza 3 volte più grande del normale), medio (5-6 volte) e grosso (10 volte). Un tumore della milza di moderata grandezza giunge fin presso l'ombelico. Può spingersi fino all'altezza del bacino e sorpassare la linea mediana verso destra. Il suo peso trascina talvolta la milza in basso, quando non siano sopravvenute salde aderenze. Colla palpazione la milza si sente dura perfino come legno.

autunnale. Sopratutto è da tener presente la possibilità che manchino i sintomi caratteristici, brivido, calore e sudore. I malarici possono accusare soltanto un leggero brivido, o anche un fugace aumento di calore, ovvero una sfumata di febbre (febbre da strapazzo). Alle volte non lamentano che mal di testa e leggero malessere, o cambiamento di umore senza ragione. Un accesso può essere costituito da semplici nevralgie. Conseguentemente il malato, che dimentica facilmente questi sintomi, pretende di non aver avuto nessuna recidiva.

Nella malaria cronica possono verificarsi alcuni tipici accessi febbrili a lunghi intervalli.

Le recidive nella malaria cronica non sono sempre di lieve momento. Possono svilupparsi anche sintomi perniciosi nella forma estivo-autunnale. Negli attacchi perniciosi della malaria cronica si osserva la forma diaforetica, che è una continuazione dello stadio del sudore, fino al collasso. Gli ammalati sono come in un bagno di sudore che li esaurisce e li rende interamente afoni. La morte avviene nel collasso. Ma si può manifestare anche la forma sincopale.

C – *Cachessia malarica.*

Se le alterazioni organiche prodotte dalle infezioni malariche sono più profonde e non sono più interamente riparabili si passa alla *cachessia malarica*. In complesso si tratta di una forma grave di malaria cronica. Gli ammalati sono molto sofferenti, debolissimi, enormemente dimagriti, anemici, di colore cenere fino al bronzino; aggiungasi affanno di respiro, tendenza ad edemi, più o meno generalizzati (talvolta versamento peritoneale o anche *pleurico*) catarri bronchiali, o intestinali, emorragie nasali, emorragie cutanee, milza per lo più enormemente sviluppata. Raramente manca questo ingrossamento della milza: può mancare invece quello del fegato. La febbre può essere assente o presentarsi con minimi rialzi di temperatura che sfuggono al malato. Specialmente pericolose per i cachetici sono la dissenteria e la polmonite. Possono verificarsi anche cancrene locali. Occorre facilmente anche la rottura della milza con esito mortale, in seguito ad una percossa, o ad un urto nella regione splenica.

D – *Malaria latente.*

Per fortuna, non sempre la persistenza dentro di noi dei germi malarici ci conduce alla malaria e alla cachessia. Accade spesso che la malaria diventi *latente*. Il colorito è tornato normale, l'anemia

è quasi scomparsa: la milza però, se notevolmente ingrossata, non ritorna al volume normale, neanche dopo molti anni. Ma l'individuo ha riacquistato l'energia perduta e sembra guarito. Senonchè a distanze variabili le febbri ritornano e talora persistenti. Sono recidive: le recidive possono in generale verificarsi tanto nelle infezioni malariche trattate a lungo col chinino, quanto in quelle guarite quasi spontaneamente. Talvolta si verificano con qualche giorno d'intervallo: spesso a distanza di circa un mese, ma anche a intervalli di 9-10 mesi e anche di anni.

Come la malaria cronica e la cachessia, anche la malaria latente può essere subordinata a tutt'e tre i parassiti malarici, ma più frequentemente entra in giuoco la terzana e la quartana, dove questa forma è frequente.

E – *Malaria larvata.*

Un'altra forma di malaria dicesi *larvata.*

Per malaria larvata s'intendono condizioni, nelle quali, invece del tipico accesso febbrile (brividi, calore e sudore), subentrano altri sintomi, che sono caratterizzati dal loro andamento regolarmente ciclico e intermittente, come dalla loro scomparsa in seguito all'uso del chinino. Il reperto del sangue è però quasi sempre negativo, ciò che suscita gravi dubbi sulla vera natura della forma morbosa.

Si tratta sopratutto di nevralgie intermittenti. Ma possono essere colpiti anche tutti gli altri sistemi organici con sintomi di irritazione o di paralisi (così gli organi respiratori, la cute, gli occhi, le orecchie), con vertigini, con emorragie, ecc. Questi sintomi di malaria larvata possono essere accompagnati da leggero aumento di temperatura. È certo però che molte forme supposte di malaria larvata non sono tali, ma non bisogna spingere la critica all'eccesso e guardare con scetticismo qualunque forma di malaria larvata. Certi autori tedeschi ritengono che in località dove la malaria scomparve, siano residuate per qualche anno, come forme di malaria larvata, le nevralgie.

F – *Malaria congenita.*

Accennerò infine alla *malaria congenita.* La possibilità che la malaria possa normalmente trasmettersi dalla madre al feto non è ammissibile perchè la placenta forma una barriera impenetrabile ai germi della malaria. Ma non si può, con altrettanta sicurezza, negare che in certe malattie (sifilide per es.), la placenta possa alterarsi in

guisa che avvenga il passaggio dei germi della madre al feto. Forse più facilmente nel parto possono verificarsi condizioni che permettono questa trasmissione dei parassiti, ma si tratta sempre di fenomeni molto rari.

Parte III. — Alterazioni prodotte nell'organismo dalla malaria.

Affinchè si tolga di mezzo la falsa, ma molto diffusa, opinione che la malaria, quando non degenera in perniciosa, si limita in generale a distruggere globuli rossi e a rendere così anemico l'individuo, quasi come potrebbe accadere per effetto di un salasso al quale sarebbe possibile di rimediare con una buona e copiosa dieta, conviene accennare molto brevemente alle alterazioni patologiche che l'organismo subisce per effetto della malaria.

L'argomento è molto complicato ed io non posso che accennarlo, per somme linee, molto più che si tratta di processi di cui son noti molti fenomeni, i quali non si possono però ancora coordinare sotto un punto di vista generale, esistendo delle incertezze in punti di sommo interesse, così per es. non si sa se si formi o no una tossina, ossia un veleno malarico prodotto dai parassiti malarici.

A – *Alterazione dei globuli rossi del sangue.*

Cominciamo a stabilire che tutti i globuli rossi contenenti parassiti vanno distrutti. Vi sono Autori, i quali sostengono anche che il numero dei globuli rossi distrutti è molto superiore a quello dei globuli rossi parassitati (sarebbero distrutti dalla, per ora, ipotetica tossina?). Nei capillari periferici (si tenga però presente che i capillari contengono sempre molti più corpuscoli rossi parassitati dei vasi più grandi) i corpuscoli parassitati possono rappresentare per es. l'1 per mille, il 10 per mille e perfino in rarissimi casi i $^2/_5$ dei corpuscoli rossi. È facile rendersi ragione dell'anemia che segue agli accessi malarici. Gli organi destinati a fabbricare il sangue (ematopoietici) sono incapaci a riparare perdite così grandi. La cifra dei globuli rossi può perciò scendere perfino a un milione per millimetro cubico, ossia a $^1/_5$ del normale. Il risultato è dunque una diminuzione più o meno notevole dei corpuscoli rossi. Anche il contenuto in emoglobina cioè la quantità media di emoglobina contenuta in un globulo rosso (valore globulare) viene ad essere minore. Altri globuli rossi presentano

caratteri speciali (basofilia — granuli basofili — policromatofilia — assumono colore differente di quelli normali, ecc., che però non sono specifici della malaria. Queste caratteristiche, come pure i globuli rossi nucleati sono però indizio dell'attività rigeneratrice da parte del midollo delle ossa. È fuori di dubbio poi che non tutti i parassiti arrivano a svilupparsi interamente, e, a un certo momento, è possibile che diventino liberi per precoce necrosi dei globuli rossi. Forme di disgregazione di globuli rossi sono frequenti nell'esame del sangue malarico.

B – *Modificazioni dei globuli bianchi del sangue* (*macrofagi*).

Accanto al quadro offerto dai globuli rossi consideriamo quello offerto dai globuli bianchi del sangue (leucociti). Essi possono subire una serie di cambiamenti, a seconda dei vari stadi dell'infezione malarica. Ma questi cambiamenti non si possono ancora ben comprendere che in parte. Possiamo avere una diminuzione del loro numero fino a 2000 (*leucopenia*), invece di 5-6-10000 che rappresentano il numero normale; ciò nell'apiressia (periodo senza febbre) e nel periodo di latenza. In generale nella malaria notasi presto una tendenza alla diminuzione degli emoleucociti neutrofili, con relativo aumento dei linfociti e dei grandi leucociti mononucleari. Ogni nuovo accesso produce un aumento passeggero dei neutrofili dato dalla comparsa di giovani forme (con nucleo bastoncelliforme). Subito dopo l'accesso i neutrofili diminuiscono, ma tra quelli che si conservano prevalgono quelli giovani.

Nella malaria è sopratutto caratteristico l'aumento considerevole dei grandi leucociti mononucleari, o eventualmente, rispettive forme di passaggio. La proporzione di questi leucociti viene a predominare moltissimo e mentre nel sangue normale è circa 1-6 % rispetto agli altri corpuscoli bianchi, la mononucleosi può raggiungere il 54 % tanto nella malaria acuta quanto nella cronica. Essa aumenta fino al 60-65 % in seguito alla somministrazione del chinino.

Questi grandi leucociti mononucleari e le rispettive forme di passaggio (detti anche globuli bianchi mononucleati) sono destinati alla fagocitosi nel sangue circolante, specialmente alla periferia. Sono una sorta di fagociti, cioè, cellule capaci di ingoiare (fagocitare con movimenti ameboidi) materie, vive e non vive, dannose all'organismo, I macrofagi grandi possono raggiungere anche la grandezza di 20 μ.

mentre il globulo rosso non supera i 7 ½ μ (1). Denominansi macrofagi perchè fagocitano anche particelle relativamente grandi.

Descrivendo i parassiti malarici ho già parlato del pigmento risultante di granuli, di bastoncelli, di blocchetti, ecc. Si tratta di una sostanza colorante derivata dall'emoglobina dei corpuscoli rossi che è stata paragonata all'ematina, e che con essa è certamente molto affine. Il pigmento quando i parassiti malarici si moltiplicano si trova accumulato, come ho detto, nei reliquati (masse residuali delle figure di divisione). I macrofagi ingoiano questi reliquati, come pure anche quei parassiti che diventano liberi per una precoce necrosi dei globuli rossi, i globuli rossi degeneranti o in necrosi, e anche i gameti che muoiono, come diremo più avanti. Dentro il corpo degli elementi fagocitari in discorso, questi materiali vengono distrutti. Non è dimostrato che i macrofagi siano capaci di ingoiare corpuscoli rossi con parassiti normali e perciò vivi. I fagociti stessi durante la digestione di questi materiali estranei possono andare incontro a morte (nella perniciosa i leucociti possono morire anche senza che abbiano ingoiato parassiti). In seguito all'essersi nutriti coi detti materiali i macrofagi si presentano pigmentati.

Secondo Golgi nella terzana e nella quartana la fagocitosi si manifesta quando i parassiti arrivati a maturazione stanno per segmentarsi o si sono già segmentati. I fagociti appaiono con l'insorgere dell'accesso, crescono nelle 3-4 ore successive e scompaiono dal sangue periferico alcune ore dopo la fine dell'accesso. Nella terzana maligna e specialmente nelle perniciose la fagocitosi non solo è più intensa ma sotto l'azione della chinina si intensifica ancora di più e si continua nel circolo per oltre una settimana.

È importante rilevare che i globuli bianchi esercitano la fagocitosi solo sulle forme adulte, di solito fagocitano pure i residui di seg-

---

(1) I macrofagi sono cellule bianche del sangue (leucociti) che si distinguono anche col nome di istiociti (v'è chi riunisce le cellule bianche del sangue in 3 gruppi; linfoleucociti, emoleucociti e istiociti). Il nome istio tessuto, indica che derivano da tessuti (da cellule fisse di connettivo dette fibroblasti più, o meno nettamente anastomizzate), da cosidette cellule del reticolo (idem) (della milza, dei nodi linfatici, del midollo delle ossa), come da endotelii di certi organi (quali il fegato, la milza, i nodi linfatici). I macrofagi nel connettivo si dicono anche cellule semoventi in riposo (migrano per effetto di stimolanti) e si trovano nel connettivo molle di molti organi, specialmente in vicinanza ai vasi (connettivo molle, tessuto adenoide o reticolare dei nodi linfatici e delle mucose); cellule semoventi simili si trovano nella avventizia dei vasi sanguigni.

mentazione col rispettivo pigmento e talvolta anche globuli rossi necrotici.

I macrofagi trasportano il pigmento e i residui dei corpuscoli rossi nella milza e nel fegato, che funzionano da cimitero: così è che essi liberano i vasi periferici e i vasi dei visceri (cervello, polmone, intestino, ecc.), da materiali che ostacolano e disturbano la circolazione. Il fenomeno richiede però del tempo e possono trovarsi nel sangue periferico macrofagi pigmentiferi ancora alcuni giorni dopo gli accessi febbrili e perfino dopo mesi.

Oltre ai macrofagi nella malaria agiscono localmente come fagociti anche i tessuti da cui essi originano; così le cellule endoteliali dei vasi, sopratutto quelle dei capillari del fegato e le rispettive cellule di Kupffer derivate dagli stessi endoteli, le cellule della polpa della milza e anche le grandi cellule mononucleate (mielociti) del midollo delle ossa. Anche questi elementi si caricano perciò di pigmento.

Nel sangue vi sono oltre ai macrofagi, altre sorta di leucociti, esse pure capaci di agire come fagociti. Nell'infezione malarica però hanno, per quanto si sa, molto minore importanza. Si può dire che tra esse gli emoleucociti neutrofili entrano in azione molto meno dei macrofagi, i linfociti piccoli e gli emoleucociti eosinofili soltanto in casi estremamente rari.

C – *Alterazione degli organi e più specialmente della milza, del fegato e del midollo delle ossa.*

Nelle perniciose il pigmento si forma in grande quantità e qualunque organo può presentarsi più o meno pigmentato: la colorazione spicca molto sul cervello, che ha normalmente un colore chiaro.

Come ho già detto, la ripartizione dei parassiti nei singoli organi può essere molto differente. Nei piccoli vasi specialmente capillari possono essere così accumulati da otturarli meccanicamente (*trombosi parassitaria*). Questa chiusura può essere temporanea ma anche restare più a lungo. Ne conseguono in certi casi emorragie.

Nelle forme miti di malaria, i visceri subiscono durante l'accesso febbrile una congestione passeggera, che si ritiene prodotta dai veleni malarici. A lungo andare si producono alterazioni delle cellule parenchimatose di questi organi (rigonfiamento torbido, degenerazione grassa e amiloidea), non che degli elementi interstiziali.

Vengono a presentare alterazioni caratteristiche sopratutto quegli organi che sono in rapporto colla fabbrica e colla distruzione dei glo-

buli rossi (ematopoietici), i quali, come si sa, anche nel sangue normale hanno una durata di vita limitata. Questi organi sono la milza, il fegato e il midollo delle ossa e presentano alterazioni differenti a seconda che si tratti d'infezione malarica acuta o cronica.

I cordoni che formano la polpa della milza ad un certo momento della vita fetale diventano una fucina di globuli rossi. Ciò continua ancora nei neonati e nei bambini, e specialmente in seguito ad emorragie anche negli adulti. Più tardi, invece di questa funzione ematopoietica nella polpa della milza vengono distrutti i globuli rossi, che sono diventati inservibili: a questo scopo in parte vengono fagocitati. Poichè nella composizione dell'emoglobina entra anche il ferro, la milza ne viene a contenere molto ed esso può avere importanza per la formazione di nuova emoglobina. Questo ferro risiede in un pigmento granuloso, color ocra (emosiderina) da non confondersi col pigmento malarico, che è, come si è detto, ematina, o qualcosa di simile e di color bruniccio. Ma queste funzioni della milza non sono necessarie per la vita, come dimostra il fatto che animali smilzati continuano a vivere benissimo. Vediamo ora che cosa accade nell'infezione malarica.

Nella forma acuta la milza è più o meno ingrossata per il grande afflusso di sangue; può quintuplicare di peso; è molle e di color vario dal bruno cioccolato al nero secondo la quantità di pigmenti malarici. Nella polpa della milza si riscontra una quantità spesse volte enorme di parassiti malarici, in ogni stadio di sviluppo dentro i globuli rossi. Oltracciò, macrofagi in quantità, contenenti pigmento o parassiti in via di distruzione. Vi troviamo anche masse di pigmento libero. I piccoli linfociti, per lo più anche i leucociti polinucleari, non presentano pigmento: così pure i corpuscoli di Malpighi. Le cellule endoteliali, le guaine linfatiche dei vasi e le trabecole di connettivo non contengono pigmento che nei casi cronici (1). Le cellule della polpa vanno moltiplicandosi.

Nella milza si possono trovare i parassiti malarici anche quando mancano nel sangue periferico.

La milza nei malarici acquisterebbe importanza speciale come organo ematopoietico e fors'anche come una spugna che può regolare la circolazione degli organi addominali.

---

(1) Si nota fagocitosi anche da parte di elementi della polpa. Gli elementi fagocitanti mostrano spesso segni di degenerazione grassa e necrosi.

Può fors'anche acquistare proprietà antiemolitiche e antitossiche. Esperimenti fatti sulle scimmie smilzate infette di parassiti malarici prossimi a quelli umani, e argomenti d'analogia conducono a ritenere che nella milza, debba esistere un fattore che influisce sfavorevolmente sullo sviluppo dei parassiti. Si potrebbe supporre che dopo lo smilzamento mancasse un freno alla formazione di veleni malarici: forse perciò nelle forme chininoresistenti e in molti gravi casi si trova un piccolo ingrossamento della milza, e una grande milza è stata definita come indice di immunità relativa.

Nell'emoglobinuria le sostanze emolitiche si debbono trovare non nel siero di sangue, ma negli organi interni e si ammette che la milza vi abbia gran parte.

Soltanto in un periodo fetale prima che cominci a funzionare la milza, il fegato serve come fucina dei globuli rossi: però si ammette che esso continui per tutta la vita a immagazzinare il ferro necessario alla ricostruzione dell'emoglobina. D'altra parte esso serve anche, come la milza, alla distruzione dei globuli rossi, benchè in minor grado; l'endotelio, le cellule stellate e i leucociti nei capillari epatici si impadroniscono dei globuli rossi che devono esser distrutti e trasformano la loro materia colorante in un pigmento color ocra detto emosiderina, come appunto accade nella milza.

Nella malaria acuta il fegato è spesse volte esso pure rigonfiato per iperemia e per accumulo di macrofagi pigmentati. Essi si trovano nei capillari intralobulari e alle volte sembrano otturarne il lume. Il numero dei globuli parassitiferi è però molto minore di quello che si riscontra nella milza. Le cellule endoteliali (comprese le cellule stellate) contengono spesse volte zolle pigmentate e parassiti alterati. Nelle cellule epatiche (del fegato) non si riscontra mai pigmento malarico (ematina), ma invece l'emosiderina suddetta (1). Questi reperti si spiegano facilmente tenendo presenti le funzioni del fegato.

Passiamo al midollo delle ossa.

A cominciare dalla seconda metà della vita fetale e poi per tutta la vita funziona come formatore dei globuli rossi il midollo delle ossa.

---

(1) L'emosiderina si forma per qualunque distruzione di sangue e può trovarsi anche nella malaria in quantità varia, ma sempre piccola: non può perciò considerarsi come uno specifico pigmento malarico. Si trova anche nelle cellule di Kupffer, negli endoteli capillari, nelle pareti dei vasi, nella milza (v. sopra) e nel midollo delle ossa.

Anche in esso sembra che si formino a gruppi fuori dei vasi e che vi entrino secondariamente. Il midollo delle ossa può essere rosso, o giallo: è nel midollo rosso che si formano i globuli rossi. Esso riscontrasi in tutte le osse fetali, ma già nella prima infanzia va limitandosi e si viene a trovare soltanto nelle ossa del tronco e nella porzione prossimale dell'omero e del femore.

Nella malaria acuta il midollo rosso delle ossa è pure iperemico, molto pigmentato, rosso bruno e di consistenza molle. Il midollo giallo delle ossa lunghe può, a lungo andare, trasformarsi in midollo rosso tornando così ad assumere funzione, come nel periodo embrionale. Microscopicamente si vede, come nella polpa della milza, tutta la serie degli stadi di sviluppo dei parassiti malarici, sopratutto i gameti giovani non facilmente visibili altrove (V. più avanti), nonchè macrofagi pigmentati che possono essere dentro come fuori dei vasi.

Nella malaria cronica la milza è molto più ingrossata, più o meno cambiata di forma: può superare i tre chili, il colore varia dal rosso bruno scuro all'ardesiaco. Essa è dura e compatta.

In seguito al subentrare di una diminuzione dell'iperemia e al sostituirsi nella polpa a focolai necrotici, focolai iperplastici, il pigmento si raccoglie in gruppi alla periferia dei corpuscoli di Malpighi (perifollicolare) per concentrarsi nelle guaine (linfatiche perivasali e nelle trabeccole (setti) connettivali, compreso la capsula della milza, per poi finalmente scomparire del tutto. Si notano anche dilatazioni multiple degli spazi linfatici perivasali. In conseguenza della necrosi qua e là del tessuto della polpa (parenchima) e dell'ipertrofia dei setti si ha anche una dilatazione dei vasi, in parte con formazione di seni cavernosi, e progressiva scomparsa delle cellule della polpa e dei follicoli.

Una neoformazione parziale del tessuto della polpa ha tuttavia luogo: essa ha origine da residui della stessa e in parte anche dai corpuscoli di Malpighi, che ingrandiscono con produzione di nuovo tessuto linfoide.

Brevemente si può dire che la durezza è dovuta ad ipertrofia del connettivo formante le trabecole e i setti. Vi si associa un'enorme dilatazione delle lacune (seni sanguigni) della milza, che così acquista aspetto cavernoso e una forte atrofia e pigmentazione della polpa. Evidentemente l'eccesso di lavoro che questa ha dovuto compiere le è riuscito disastroso. Il pigmento va concentrandosi nel connettivo e alla fine può scomparire.

La capsula della milza è spessa e mostra molte volte aderenze cogli organi vicini.

Anche il fegato è ingrandito e talvolta molto. Può presentarsi di colore scuro alla superficie e nero-piceo lucente al taglio per l'accumulo di pigmenti. Il pigmento malarico passa per mezzo dei fagociti prima nelle cellule endoteliali, nelle cellule di Kupffer, negli spazi linfatici perivasali e di qui nel connettivo perilobulare, ossia nel tessuto interstiziale. Si notano anche qui dilatazioni multiple degli spazi linfatici perivasali come nella milza. Il pigmento non penetra mai nelle cellule epatiche, qua e là però gruppi di cellule epatiche presentano rigonfiamento torbido e cadono in necrosi. Si può aver necrosi qua e là di singoli elementi o di singoli lobuli o anche di gruppi di lobuli: queste alterazioni perciò colpiscono il fegato a zone. Accanto ai focolai necrotici si notano talvolta cariocinesi, segni cioè di attività rigeneratrice. Si hanno insomma gravi alterazioni nella struttura e nella funzione di quest'organo, dipendenti in parte dalla difettosa rigenerazione di elementi distrutti, in parte dalla formazione di lacune sanguigne (capillari dilatati), in parte infine dall'accennato pigmento malarico che può rimanere per mesi e mesi anche dopo che l'infezione è spenta. La cistifellea può essere turgida.

Comunemente la funzione biligenica del fegato induce, specialmente durante gli accessi febbrili, ad esagerata eliminazione di bile per le feci e per l'urina; si può notare anche ittero e quell'insieme di sintomi che vanno sotto il nome di sintomi biliari (vomito biliare, diarrea biliare).

Quanto al midollo delle ossa la trasformazione del midollo giallo in rosso anche nelle ossa lunghe, diventa sempre più evidente. In conseguenza dell'aumento del connettivo e dell'ispessimento delle pareti vasali anche la consistenza del midollo delle ossa diventa maggiore, appunto come nella milza. Appaiono particolarmente ricche di pigmento le grandi cellule mononucleate del midollo (mielociti). Questo pigmento scompare più facilmente che nella milza. Evidentemente il midollo delle ossa viene meno rovinato che la milza dal soverchio lavoro.

Le lesioni fin qui descritte si possono dire fondamentali e stanno a carico del sangue e degli organi emopoietici; tutti gli altri organi presentano alterazioni collaterali.

Tra gli organi che presentano queste alterazioni collaterali meritano particolare attenzione: il rene, il sistema nervoso, il sistema digerente e l'apparato circolatorio.

Nel rene si notano principalmente disturbi circolatori e lesioni tossiche.

I disturbi circolatori consistono in una congestione dei capillari intertubulari i quali racchiudono macrofagi pigmentati, globuli rossi parassitati; si determina così una stasi nelle arteriole terminali. Se questa stasi è puramente distrettuale, si rivelano nelle urine piccole quantità di albumina ed elementi sanguigni e renali; se invece è estesa si possono avere tutti i segni di una nefrite acuta emorragica.

Le lesioni tossiche consistono in degenerazioni e necrosi degli epiteli dei tuboli contorti; gli epiteli glomerulari possono presentarsi sfaldati e si può notare una glomerulite. Da queste alterazioni di natura tossica dipendono l'albuminuria, l'ematuria, la nefrite acuta e cronica. Può aversi anche una colica renale da congestione acuta del rene.

Nel sistema nervoso si notano pure disturbi circolatori e lesioni tossiche.

I capillari presentano numerosi globuli rossi in gran parte parassitati e determinano difficoltà e perfino stasi nella circolazione. Le alterazioni delle pareti dei capillari e delle arteriole provocano emorragie multiformi. Anche le cellule nervose possono presentarsi alterate.

Si notano anche alterazioni a carico del tubo gastro-intestinale: la mucosa si presenta turgida di un color rosso scuro. I capillari della mucosa e particolarmente dei villi intestinali sono congesti per l'accumulo di corpuscoli rossi parassitiferi, di fagociti e di pigmento che impediscono il libero decorso del sangue.

Le alterazioni della milza e del fegato danneggiano anche la normale funzionalità dell'apparato digerente. Il deflusso di bile abbondante e densa determina diarrea. Si notano anche emorragie sia gastriche che intestinali e si hanno anche coliche che simulano le coliche epatiche ed appendicolari.

Quanto all'apparato circolatorio la prolungata anemia ed i successivi attacchi febbrili possono determinare alterazioni del tessuto muscolare del cuore, fors'anche affezioni valvolari ecc.

In riassunto i moventi delle alterazioni della malaria cronica sono sempre come nella malaria acuta i parassiti, il pigmento, l'iperemia e le tossine (?). Continuando essi ad agire, cresce la tendenza al rigonfiamento torbido, alle degenerazioni grasse, alle necrosi locali dei parenchima, e l'aumento (iperplasia) del connettivo diventa sempre più spiccato nei vari organi.

Vogliamo ora tentare di presentare assieme tutto quanto si è fin qui detto sotto una forma accessibile a tutti e almeno grossolanamente corrispondente al vero.

Nella malaria gli organi principalmente interessati sono tre: milza, fegato, e midollo delle ossa.

Nell'uomo sano milza e fegato, tra l'altro, servono anche da cimiteri dei globuli rossi in speciali distretti, sparsi dentro questi organi. Gli elementi cellulari di questi distretti funzionano da becchini, o necrofori, o più esattamente necrofagi, perchè ingoiano e digeriscono i globuli rossi deteriorati e non più capaci di funzionare normalmente. Nell'uomo sano un piccol numero di questi necrofagi emigra nel lume dei vasi, dove si trovano insieme ai globuli rossi di cui ingoiano quelli usurati e perciò diventati materiale eterogeneo all'organismo: essi non ingoiano solo globuli rossi degenerati, ma anche qualunque altro materiale eterogeneo all'organismo che venga a trovarsi nel sangue: questi necrofagi sono corpuscoli bianchi del sangue, distinti perchè grandi e mononucleari: sono detti generalmente macrofagi. (Essi, i macrofagi, originano anche fuori di questi organi, nel connettivo molle di tutti gli organi).

Ho parlato di necrofagi e di cimiteri dei globuli rossi: per comprendere la necessità degli uni e degli altri occorre tener presente che nel nostro organismo i globuli rossi si usurano presto e perciò la durata della loro vita è breve. Questa cognizione permette di comprendere come sia necessaria anche una fucina sempre attiva per la fabbrica di globuli rossi in sostituzione di quelli che vanno continuamente distrutti: questa fucina è il midollo delle ossa.

Che cosa accade nella malaria?

La distruzione dei globuli rossi diventa enormemente maggiore; i cimiteri devono funzionare molto di più per liberare il resto dell'organismo da tanto materiale eterogeneo, costituito anche da una specie di pigmento mancante nel sangue normale (ematina). I necrofagi perciò nella milza e nel fegato si riproducono tumultuariamente (a produrre i macrofagi contribuisce in genere ogni connettivo molle e reticolare: questi connettivi si trovano sparsi in tutti gli organi) essendo necessario di aumentarne molto la quantità sia sul posto, sia nel sangue circolante, dove il loro numero diventa pure considerevole com'è necessario per tener libere e sgombre le vie al sangue. S'intende che essi ritornano passivamente durante la circolazione, carichi di questi materiali, negli organi donde in gran parte (?) si

sono dipartiti: fegato e milza, dove si fermano. È facile ora comprendere come e perchè la milza e il fegato ingrandiscono.

A un enorme lavoro sono dunque condannati il fegato e la milza e anche il midollo delle ossa, che ha il compito di por riparo alla perdita di tanti globuli rossi.

Purtroppo milza, fegato e midollo delle ossa non arrivano a far tutto quello che richiederebbe l'organismo: l'eccessivo funzionamento finisce per rovinarli.

Osservando il sangue appena estratto, è facile vedere che i necrofagi ingoiano anche globuli rossi parassitati. Che ciò facciano anche dentro l'organismo, cioè in vivo, è probabile ma non è dimostrato.

Il pigmento malarico può trovarsi libero nel sangue o inglobato dai fagociti; può trovarsi anche nelle cellule endoteliali dei capillari e delle arteriole dove può essere ammassato in guisa da determinare dei veri trombi ed ostacolare e perfino impedire la circolazione. Per via sanguigna esso viene portato negli organi interni. La vena splenica si può ritenere il posto ove il pigmento malarico si trova più abbondante; esso si riscontra diffuso nella milza, nel fegato e anche nelle meningi, nella corteccia cerebrale, nel midollo spinale, nei polmoni, nell'intestino, nei reni, ecc. nei quali organi determina una pigmentazione caratteristica detta melanosi. Il pigmento malarico avrebbe anche azione dissolutiva sul sangue e sugli endoteli (emolitica ed endoteliolitica).

Le tossine del parassita malarico sono ad azione pirogenetica (determinerebbero l'accesso febbrile che si potrebbe ottenere isolato iniettando per via endovenosa siero di sangue malarico filtrato) e ad azione litica (emolisine e endoteliolisine, le quali ultime determinerebbero degenerazioni delle cellule endoteliali dei capillari sanguigni e quindi emorragie capillari).

Le ricerche sull'esistenza di emolisine nella malaria fatte in Italia inducono a ritenere che esse sarebbero in parte legate ai corpuscoli rossi e in parte nel plasma sanguigno. Queste ultime sono ritenute secondarie e riferite alla distruzione globulare. Si crede che lo stesso pigmento prodotto dal parassita possa agire come un'emolisina.

Appendice: *Immunità.*

Quando si parla dei disastri prodotti nell'organismo dai parassiti malarici, molti si consolano supponendo che essendo sani e robusti saranno in grado di resistere all'infezione. È perciò opportuno toccare anche quest'argomento.

In generale nelle malattie da infezione si può avere una sicura immunità congenita, ma per la malaria sembra mancare od è rarissima. Parlo di resistenza congenita assoluta contro l'infezione, perchè un certo grado di relativa immunità, specialmente nei paesi dove la malaria è endemica, viene ammessa da molti: e sembrerebbe riportabile alla presenza nel sangue di sostanze protettive (anticorpi, alessine, ecc.).

Qualche cosa di simile si deve verificare anche nel caso dell'immunità acquisita. Nei paesi dov'è endemica, la malaria è soprattutto una malattia della prima età. Nella Nuova Guinea i nativi adulti sono stati dimostrati tutti immuni da Koch. Questa immunità era associata a una grandissima percentuale di infezione nei bambini specialmente al di sotto dei due anni, nei quali poteva raggiungere il 100 %, di fronte alla mancanza totale di parassiti nel sangue degli individui al di sopra dei 10 anni. Se ne dedusse che i bambini dei nativi sono i veri veicoli dell'infezione malarica. Ma successivamente fu dimostrato che gli adulti non sono sempre del tutto liberi dai parassiti. Resta però sempre di fondamentale importanza, per caratterizzare la malaricità di un paese, la determinazione dell'indice parassitario e della grandezza della milza nei bambini.

Sembra che l'immunità degli adulti venga acquisita in seguito alla mancata cura nell'età infantile; forse i casi eccezionali, in cui si incontrano parassiti negli adulti, sono quelli in cui si è ricorso al chinino. Certo è che nei popoli selvaggi, per esempio, dell'Africa Orientale il 50 % dei bambini muore prima di aver raggiunto i 4 anni e per lo più per infezione malarica. Quelli che sono resistenti sopravvivono. Che essi trasmettano interamente questo loro privilegio alla prole, come ho già detto, non si ritiene possibile.

Sembra però di dover ammettere che gli indigeni siano resistenti contro l'infezione molto più dei nuovi arrivati. In ogni caso è certo che gli indigeni adulti per lo più sono relativamente meno tormentati dalle febbri e stanno molto meglio degli europei.

Se noi studiamo ciò che accade nei nostri paesi malarici, acquistiamo la persuasione che gli individui stabiliti da molti anni in plaga malarica, sianvi nati o sianvi arrivati da bambini, o sianvi migrati quando erano giovani, soffrono molto meno di febbri malariche; per lo più hanno la milza grossa e non presentano parassiti nel sangue periferico, se non eccezionalmente, qualche volta in occasione di piccoli attacchi febbrili; il che dimostra che non sono guariti ma sempre in preda a malaria latente. Indagando però la storia di questi individui,

si trova sempre (finora non conosco alcuna eccezione) che dopo il loro arrivo nel luogo malarico, o dopo la nascita, se vi sono nati, hanno sofferto di febbri lunghe per molti mesi e anche per anni e che si sono curati soltanto quanto bastava per troncare gli accessi febbrili senza mai sottoporsi ad una cura intensa. Brevemente, si può dire che hanno acquistato un grado relativo di immunità. Conviene soggiungere che molti di essi asseriscono di non aver mai avuto febbri: è questa una vanteria che si sfoggia molto di frequente nei luoghi malarici, ma basta approfondire un po' le indagini per sfatarla.

Per mio conto non mi sono mai potuto persuadere che i figli dei malarici siano pure diventati semi-immuni o presentino una qualunque traccia di immunità, ma ormai in Italia tutti prendono chinino più o meno irregolarmente, il che potrebbe ostacolarla.

Sembra che nell'organismo vengano prodotte delle antitossine dalle cellule del corpo (Di Blasi-Casagrandi); le antitossine determinerebbero la naturale scomparsa dei parassiti.

Parte IV. — Prognosi della malaria.

La prognosi della malaria, abbandonata a se stessa, è molto grave. Le sue vittime annuali nelle varie parti del mondo sommano a milioni. Nella sola India produce annualmente una mortalità del 5 per mille, uccide, cioè, ogni anno 1.130.000 persone, una popolazione come quella di una grande città. La mortalità per malaria è molto maggiore di quella per la peste, per il colera e per la dissenteria. Si può dire che nei paesi tropicali da un quarto a metà di tutte le malattie sono dovute alla malaria. A differenza delle altre malattie epidemiche, questa non è transitoria, ma rimane permanente nelle aree invase. Passa il colera, passa la peste, dice il volgo, ma la maledizione della malaria resta sempre.

La malaria trattata a tempo, o attenuata coll'uso del chinino preventivo, del quale diremo appresso, diventa una malattia benigna, alla quale l'uomo s'abitua, dimenticando che, ripetendosi gli accessi, l'organismo va deperendo e diventano perciò spesso micidiali certe malattie, le quali negli individui non tocchi dalla malaria hanno quasi sempre un esito favorevole.

In complesso nei luoghi malarici la media della vita umana si abbassa e quando la malaria è grave, la popolazione o non cresce o anche diminuisce.

Parte V. — Diagnosi della malaria.

Generalmente il volgo stesso fa la diagnosi di malaria fondandosi sull'intermittenza delle febbri. Ma le febbri renitenti, o continue possono simulare molte altre malattie e specialmente il tifo. È in questi casi che il microscopio viene in aiuto: però l'esame del sangue se riesce negativo dev'essere ripetuto insistentemente, specialmente se si tratta di vecchi malarici.

Invece dei parassiti si potrà trovare pigmento libero, o fagocitato.

Per la diagnosi della malattia giova anche l'esame della milza, che però non è sempre ingrandita e perciò non dà sempre risultati positivi.

In complesso anche in casi cronici in cui mancano i parassiti, si può fare una diagnosi molto probabile di malaria, quando si associano i seguenti reperti: mononucleari oltre il 10-15 %, linfocitosi, neutrofili col nucleo bastoncelliforme; policromasia e basofilia dei globuli rossi.

Parte VI. — Cura.

Fu detto che alla medicina contribuirono più i barbari che le scuole di tutte le età; infatti la scoperta del rimedio specifico contro la malaria non si deve alla scienza.

Fu nel 1640 che il conte El-Cinchon portò in Ispagna dal Perù dov'era stato vicerè, la polvere di una corteccia miracolosa, colà molto usata, che aveva guarito dalle febbri intermittenti sua moglie e un padre gesuita. La contessa si dichiarò protettrice del nuovo farmaco, che essa stessa s'incaricava di distribuire. Da ciò il nome di polvere della contessa o dei padri, con cui la corteccia risanatrice fu da principio riconosciuta, e il nome di *Cinchona* datale successivamente da Linneo. Ma l'uso della semplice corteccia di china presentava dei gravi inconvenienti: segnò perciò un vero progresso l'estrazione dell'alcaloide che fu denominato chinina.

La chinina guarisce la malaria, ma come e perchè lo si ignora. Si discute sempre se si tratta di un'azione diretta sui parassiti ovvero di un'azione indiretta: si sono architettate parecchie teorie, ma purtroppo siamo ancor lontani dalla verità. Fu, tra le altre cose, supposto che il globulo rosso venisse a trovarsi in condizioni tali da non poter servire più da alimento ai parassiti malarici. Ai nostri giorni si tende ad ammettere che la chinina — non si sa se direttamente l'alcaloide o un suo derivato — aiuti l'organismo in quella sua naturale attività difensiva

che si manifesta talora anche colla guarigione spontanea, cioè senza ricorrere ad alcun rimedio. In ogni modo è certo che il chinino agisce a gran preferenza quando i parassiti sono molto giovani, quali si trovano nelle figure di scissione e subito dopo, mentre invadono o hanno invaso i globuli rossi. Pare che agisca, benchè meno efficacemente, anche quando i parassiti sono più o meno ingranditi.

Per la cura della malaria si usano i sali di chinina: quelli più adoperati sono il bisolfato, l'idroclorato, il bicloridrato e il tannato di chinina.

Questi sali preparati dallo Stato in forme opportune vengono posti in vendita per il pubblico anche negli spacci di sale e tabacchi, a prezzo fisso e molto conveniente; somministrati ad Enti pubblici e privati a prezzi di favore, e in parte concessi anche a titolo di sussidio, forniti gratuitamente ai coloni, agli operai e a tutti i poveri.

La scelta dei sali da usare è prevalentemente governata dalla via d'introduzione.

La via orale (gastrica) è la via di elezione, preferita nella grandissima maggioranza dei casi.

Per via orale si usano i sali meno solubili: tannato e bisolfato: le Ferrovie usano a preferenza cloridrato, che è più solubile.

Il tannato di chinina si usa specialmente per i bambini. Lo Stato lo fornisce sotto forma di cioccolatini, che contengono ciascuno 14 cg. di alcaloide (Dionisi) o da 10 a 30 cg. di chinina anidra (Dionisi stesso).

Ai bambini fino ad un anno di età si somministrano giornalmente 1-2 cioccolatini sciolti in un cucchiaio di latte; qualcuno si abitua a succhiarli. Ai bambini di 1-3 anni si danno 4 cioccolatini: a quelli da 3-6 anni se ne danno 6, ma possibilmente invece dei cioccolatini si usano i tabloidi di bisolfato, come per gli adulti.

Molti bambini gradiscono i cioccolatini, ma ve n'è sempre qualcuno che li rifiuta. Ad essi si usa dare l'euchinina: all'euchinina si deve preferire l'insipina che è quasi senza sapore, ancor meno amara del tannato e dell'euchinina. (Bisogna tener presente che gr. 1,5-2,3 di insipina equivalgono a 1 gr. di idroclorato di chinina).

A me ha dato buoni risultati il chinino in polvere (tabloidi polverizzati): si stringe il naso al bambino che così è obbligato ad aprire la bocca: profittando del momento, gli si introduce un cucchiaino di chinino in polvere: ne sputa fuori una parte, ma un'altra viene ingoiata e difficilmente vomitata. Questo modo di amministrazione, di solito,

garba poco alla madre che chiede le iniezioni per il suo bimbo se ignora quanto di frequente siano seguite da infiltrazioni dolorose e da ascessi.

Bisolfato e cloridrato vengono forniti dallo Stato sotto forma di tabloidi zuccherati. Ognuno ne contiene 20 cg.

Alle persone dai 12 anni in su, noi somministriamo di regola giornalmente 6-8, raramente 10 tabloidi di chinino di Stato. Ai ragazzini dai 6 ai 12 anni si danno in generale da 3-5 tabloidi al giorno, a seconda che sono più o meno sviluppati. La cura per qualunque età si fa almeno per 15 giorni: possibilmente continuiamo per altri 15 giorni; questa è la cura detta intensiva. Poi la interrompiamo per riprenderla due volte la settimana, per due giorni di seguito.

In molti casi alla cura intensiva si può far seguire quella attenuata-profilattica di 2-3 tabloidi al giorno (o rispettivamente 2-3 cioccolatini). Essa è molto utile e si dovrebbe continuare per tutta la stagione malarica. Se si sospende dopo 15 giorni, come noi abbiamo dovuto fare tante volte, in non pochi casi non tarda a soppravvenire una recidiva, però in generale leggera.

Ad ogni recidiva deve seguire una nuova cura intensiva.

Così procedendo in molti casi dopo 1-2 o più cure intensive, in casi di recidive ostinate soltanto dopo parecchie cure intensive, si giunge alla guarigione definitiva. Se si persiste nella cura col chinino, essa non manca mai, benchè possa ritardare di un anno e più.

Il chinino dovrebbe essere preso, perchè agisce più efficacemente, da 4 a 7 ore prima che si inizi l'accesso febbrile e ciò in rapporto col fatto che, come si è detto, esso agisce molto più attivamente sui parassiti quando sono appena nati o ancora molto giovani, ciò che verificasi appunto in rapporto coll'inizio dell'accesso febbrile. Si deve anticipare di alcune ore la presa del chinino, perchè occorre un certo tempo perchè venga assorbito dall'intestino e passi nel sangue (l'assorbimento è un po' più pronto, se il sale è più solubile). In rapporto con questo tempo impiegato per il riassorbimento la sua massima carica nel sangue viene a corrispondere ad un periodo che va da 7 a 12 ore dopochè è stato preso per bocca.

Conviene aggiungere che anche dei sali meno solubili si assorbe di solito la massima parte. Nel primo giorno la quantità di chinina presente nel sangue è sempre relativamente considerevole: nel secondo giorno diminuisce molto e scompare del tutto alla fine del terzo giorno.

E poichè il chinino assorbito si elimina colle urine avviene che già al secondo giorno diminuisce considerevolmente e scompare del tutto

alla fine del terzo giorno. Volendo pertanto mantenere alto il tasso del chinino nel sangue bisognerebbe ripetere un'efficace chinizzazione ogni 24 ore.

Nelle somministrazioni collettive bisogna assicurarsi con ogni avvedutezza che il chinino sia realmente ingerito.

Quando persistono dubbi, si potrà ricercarlo nell'urina (1).

L'accesso di solito viene prevenuto se il chinino è preso da 4-7 ore prima che s'inizi. Se preso durante l'accesso, non l'arresta. Se preso alla fine dell'accesso, o durante l'apiressia fino, a 7 ore circa prima del nuovo accesso, non lo evita.

Non ci siamo mai potuti persuadere che dosi di 2-3 gr. al giorno riescano veramente giovevoli, perciò le sconsigliamo.

Certi malariologi competenti lodano molto la somministrazione del chinino a dosi refratte (3-5 singole dosi al giorno: in tutto 1 gr. di chinino). Essi cominciano questa cura al più presto senza aspettar che cessi la febbre. Si continua per circa 5 giorni dopo l'ultimo accesso: dopo 4 giorni d' intervallo si ripete la somministrazione del chinino per 3 giorni, poi altri 4 giorni d'intervallo e così via. Così per 6-8 settimane.

Si ritiene da molti che basti prendere tanto chinino quanto occorre per troncare l'accesso; perciò le recidive sono frequentissime. Aggiungansi ad esse le reifenzioni e si comprenderà facilmente come si incontrino di frequente individui che si sono ripetutamente curati col chinino e ciò nonostante sono andati incontro alla cachessia malarica: nella loro ignoranza l'attribuiscono all'uso del chinino. Ecco come sono sorte nel volgo mille ed una prevenzione contro il chinino; in generale

---

(1) Il reagente più comodo è quello del Tanret, che risulta così costituito:

Bicloruro di mercurio	gr.	1,35
Joduro di potassio	»	3,30
Acido acetico	cmc.	20
Acqua distillata quanto basta per 64 cmc.		

Per la ricerca della chinina si versano in una provetta 10 cc. di urina limpida e vi si aggiungono 10 gocce di reattivo.

Se non si produce alcun intorbidamento o precipitato, è certo che non vi è eliminazione di chinina.

N. B. La reazione non è specifica della chinina, perchè si verifica anche se vi è albumina, albumosi, peptoni, alcaloidi, antipirina: quando l'intorbidamento o il precipitato persistono con il riscaldamento, è segno che vi è albumina: il precipitato prodotto dagli alcaloidi o dalle altre sostanze scompare con il riscaldamento.

si rassegna a prenderlo soltanto chi è assalito dalla febbre e ne prende soltanto quanto basta per troncarla, mentre, invece, come ho detto, occorre fare cure prolungate dopo che gli accessi sono scomparsi.

Da qui gravi difficoltà poichè i malariei da curare sommano a centinaia.

In pratica siamo ogni giorno, ogni ora davanti al dilemma o di consegnare il chinino al malato, che nella maggior parte dei casi non lo prende, ovvero di farglielo prendere sotto i nostri occhi. Qualcuno arriva ad ingannare i più oculati! Bisogna adottare questa seconda alternativa. Ma allora non si può darlo, come si vorrebbe, a ore fisse e neanche ripartirlo in 2-3 volte, a distanza di mezz'ora: a tal fine occorrerebbe un esercito di sanitari antimalariei. Perciò io uso farlo prendere di buon mattino, che è il tempo in generale più opportuno in relazione all'ora dell'insorgenza della febbre. Ma anche di buon mattino non mancano inconvenienti, come ognuno comprende. Gli Americani, credo per i primi, hanno cominciato a darlo alla sera, prima di coricarsi, così i disturbi della chinina (ronzio agli orecchi, vertigini, stato di intontimento, ecc. sfuggono l'ammalato, che dorme. Io ho a lungo esitato prima di adottare questa proposta di somministrazione serale del chinino, ma poi per ragioni pratiche mi ci sono rassegnato e debbo dire per la pura verità che gli effetti sono stati molto migliori di quanto avrei mai supposto.

Conviene aggiungere che nelle forme estivo-autunnali e in generale quando s'affaccia qualche sintomo imponente a carico di qualche organo, occorre intervenire immediatamente anche durante l'accesso.

Il volgo suol far precedere alla cura chininica la somministrazione di una purga. Io ho per molto tempo ritenuto che così si perdesse un tempo prezioso per la cura, perchè notoriamente più presto si prende il chinino, più prontamente si ha ragione delle febbri, e come vedremo nella prossima lezione, si ottiene anche il grande vantaggio di prevenire o ridurre al minimo la produzione dei gameti. Ho visto però che in molti casi l'uso del purgante è veramente utile.

Come ho detto, la via orale è preferibile nella grandissima maggioranza dei casi. Io l'adotto quasi sempre, ancorchè l'ammalato soffra disturbi di stomaco o intestinali.

Se l'individuo soffre di disturbi di stomaco (nausea, vomito) conviene propinargli prima una cucchiaiata di una mistura calmante (acqua, mucilagine di gomma arabica, zucchero e cloroformio); se soffre di diarrea o di dissenteria converrà far precedere o seguire la som-

ministrazione del farmaco da gocce di tintura d'oppio o di laudano.

È utile far seguire alla presa dei tabloidi di chinino la somministrazione di limonea cloridrica, che ne facilita la soluzione.

In certi casi conviene ricorrere al chinino in polvere (come eccipiente servono il latte e il tuorlo d'uovo).

Nelle forme perniciose, in caso di intolleranza per la via orale e tal volta anche in casi in cui per la via orale il farmaco sembra meno attivo si ricorre alle iniezioni ipodermiche sottocutanee, o preferibilmente intramuscolari nelle natiche (muscoli e nervi rilasciati, non tesi). I medici ricorrono molto frequente a queste iniezioni, senza che siano in giuoco le indicazioni speciali or dette: e i malati credono purtroppo che con questo mezzo la guarigione sia più sicura.

Così si incrociano i presunti interessi del malato con quelli effettivi del medico. Io non voglio dir di più su questo argomento, ma non posso tacere che alle iniezioni si deve ricorrere soltanto in casi eccezionali, perchè queste iniezioni, specialmente se ipodermiche, per quanto ben fatte (cioè asetticamente), possono essere seguite da necrosi cutanea e non di rado da infiltrazioni dolorose che durano perfino anni e anni. Che se l'iniezione viene fatta trascurando l'asepsi (disinfezione), si hanno spesso a deplorare ascessi, necrosi e perfino infezioni generali (tetano, sepsi).

La iniezione in ogni caso dev'essere fatta da persona esperta.

Mi si permetta d'aggiungere che molte volte mi son trovato al letto dell'ammalato, che in preda a forte febbre pretendeva un'iniezione ed io l'ho persuaso a prendere per bocca quel chinino che tenevo nella fialetta per l'iniezione. I risultati furono sempre buoni e così ho potuto dissuadere molti dall'abuso delle iniezioni. In ogni caso dopo alcune iniezioni si può quasi sempre continuare la cura per via orale.

Lo Stato fornisce per le iniezioni le fialette di bicloridrato di chinina. Purtroppo questo sale è acido e irritante. È molto preferibile l'idroclorato di chinina che è neutro unito all'uretano etilico (uretano etilico gr. 5, idroclorato di chinina gr. 10, acqua distillata gr. 15), che diminuisce molto gli inconvenienti delle iniezioni.

Quando fa freddo, una parte del chinino precipita in forma di aghi: bisogna allora riscaldare alquanto la fialetta prima di servirsene.

Il medico può perfino ricorrere alle iniezioni endovenose: queste iniezioni non vanno esenti da pericoli, si debbono limitare ai casi già gravissimi al momento d'intervento del medico e debbono essere fatte colle debite precauzioni.

Dalla china, oltre alla chinina, si estraggono altri alcaloidi: recentemente si è fatto un certo uso di quello, che dicesi cinconina. Questa agisce nella stessa dose che la chinina e con la stessa efficacia, ma produce fenomeni d'intolleranza e di avvelenamento e soltanto potrà prescriversi nei casi in cui vi sia intolleranza per la chinina.

In tutti, specialmente nei primi giorni di cura, il chinino produce piccoli disturbi (nausea, ronzio agli orecchi, leggere vertigini), dei quali non conviene preoccuparsi. Qualche volta si hanno anche disturbi temporanei dell'udito.

Non bisogna confondere questi piccoli disturbi con altri che si verificano per fortuna *rarissimamente*. Si tratta di individui che presentano quella che i medici dicono idiosincrasia chininica, cioè l'intolleranza anche per dosi piccole di chinino. Questa intolleranza si manifesta con eruzioni cutanee (urticaria, eczemi), emorragie cutanee, nasali, boccali, intestinali che possono condurre perfino alla morte, ma specialmente l'emoglobinuria, di cui ho già precedentemente parlato: le orine diventano nere. Nella genesi di questo fenomeno impressionante nei malarici entra molto spesso come elemento attivo la chinina. Non si dimentichi che in un soggetto malarico che emette urine nere occorre sempre sospendere il chinino per ricorrere al medico. Nei casi di idiosincrasia chininica, si può sviluppare anche una febbre da chinino, detta paradossale.

Casi di sordità permanente dovuta al chinino non si verificano quasi mai, e in ogni caso solo per l'uso di dosi di chinino troppo forti. Nelle dosi ordinarie, il chinino non produce mai permanenti disturbi di udito. Contro il ronzio agli orecchi in certi casi conviene usare bromuro di potassio, nella stessa dose del chinino. All'uso prolungato di dosi troppo forti di chinino possono seguire improvvisi disturbi di vista ai due occhi, spesso associati a sordità e altre alterazioni dell'udito. I disturbi di vista da abuso di chinino in soverchia quantità possono condurre alla cecità (amaurosi) permanente, perchè ne segue quasi di regola l'atrofia dei nervi ottici.

Bisogna però sapere che i disturbi di vista possono esser dovuti alla malaria invece che al chinino, e allora non sono necessariamente estesi ai due occhi (es. emorragie retiniche in un occhio).

Quali sono le controindicazioni per l'uso del chinino?

Di regola non sono controindicazioni l'albuminuria e la nefrite, anche emorragica, che invece non di raro coll'uso del chinino scompaiono o per lo meno migliorano: segno questo che erano prodotte dalla

malaria. Naturalmente si escludono i casi in cui l'irritazione renale e l'ematuria sono dovute all'abuso di chinino. Anche la debolezza di cuore non è controindicazione, ma però bisogna in questi casi somministrare il farmaco suddividendolo in piccole dosi.

Non si dovrà temere di somministrare il chinino a dose curativa alle donne incinte.

In conclusione rimangono controindicazioni soltanto l'idiosincrasia e la disposizione alla emoglobinuria.

Conviene aggiungere che il chinino in dosi molto forti é un veleno anche letale. Essendo esso ormai nelle mani di tutti, non sono rari i casi di avvelenamento casuali (nei bimbi), o volontario (a scopo di suicidio).

Il rimedio fondamentale contro la malaria è sempre il chinino, ma non si può negare l'utilità dei rimedi coadiuvanti. Tra essi tiene la palma l'arsenico e giova moltissimo anche il ferro.

Da noi si usa moltissimo la mistura Baccelli che è appunto a base di chinino, arsenico e ferro. Lo Stato fornisce anche dei discoidi compressi coi quali si può estemporaneamente preparare giorno per giorno una mistura paragonabile a quella Baccelli.

Da parte mia raccomando moltissimo le pillole nere di chinino, arsenico, ferro e principi amari, che vanno in commercio sotto il nome di *esanofele*. È questo un preparato molto pratico, molto gradito, che ha un solo inconveniente: quello di essere costoso. Lo Stato non si è mai deciso a imitare questo preparato, la cui introduzione si deve al compianto Felice Bisleri.

Sono stati usati anche altri medicamenti, tra cui il Salvarsan, il Neo-salvarsan e l'Arsaltyt, purtroppo però con risultati finora così limitati da non poterne consigliare l'introduzione nella pratica, benchè anche queste sostanze possono dirsi specifiche contro i parassiti della malaria. Anche al bleu di metilene è stata attribuita una certa azione, che però è più lenta e meno sicura di quella del chinino. Si raccomanda specialmente per la quartana. Recentemente si è perfino ricorso di nuovo al mercurio, ma noi lo sconsigliamo come sconsigliamo qualunque altro specifico.

Negli ultimi tempi si è molto raccomandato la radioterapia (raggi X). Io ho avuto occasione di seguire gli esperimenti fatti dal prof. Pais col suo metodo speciale delle dosi piccolissime saggiamente regolate e posso assicurare che se ne può ritrarre notevole vantaggio. Negli individui indeboliti, profondamente anemici, colla milza molto ingrandita, la

quale dà loro frequenti dolori e li rende inabili al lavoro, non v'ha dubbio che la radioterapia, come la applica il Pais, migliora spesso la crasi sanguigna, riduce il tumor di milza in poche sedute, produce un benefico risveglio della tonicità generale e dà un senso di benessere. Questi vantaggi non si possono conseguire con gli altri metodi di cura se non parzialmente, all'infuori del trasferimento degli individui in luoghi sani di collina e di montagna e anche qui dopo un tempo molto più lungo.

Che questo metodo di cura valga anche contro i parassiti malarici stessi, io non lo nego, ma non è dimostrato.

In ogni modo consiglio sempre di associare la radioterapia a una cura intensa di chinino e non mi arrischierei d'altra parte a farne uso in luogo malarico durante la stagione delle febbri, per timore di mettere in giro gameti capaci di infettare le zanzare.

Molte specialità contro la malaria vengono ogni giorno vantate: convien tener presente che costano molti quattrini e servono molto poco.

Bisogna però non dimenticare che l'ammalato se non guarisce ad onta della cura fatta esattamente, e ciò di spesso gli accade per effetto di reinfezioni che egli giudica recidive, pretende di cambiar medicina e, se non provvediamo noi, finisce per provvedersi da sè stesso a qualunque costo, ricorrendo a qualunque specifico. Se per caso guarisce ne dà ad esso il merito, mentre in realtà esso vale ed agisce essenzialmente per la quantità di chinino che contiene.

* * *

Si è cercato di prevenire la malaria colla cura preventiva chininica. In realtà non si evita l'infezione, ma la malattia, che può svilupparsi con molti mesi di ritardo. Qualcuno crede che la cura preventiva debba essere iniziata già alla metà di marzo, senonchè, è certo che fino alla prima decade di giugno non ci sono anofeli infetti. Alcuni credono che si debba continuare fino al principio di gennaio perchè ancora in dicembre si possono contrarre nuove febbri. Certo è però che in novembre e in dicembre le infezioni sono rare e in complesso si verificano soltanto in speciali condizioni (ambienti con molti individui, capanne, ecc.).

L'ingestione del chinino preventivo è prescritta da alcuni nelle prime ore del mattino a stomaco ancor digiuno. Dionisi propone di somministrarlo durante il pasto del mezzodì se si danno due tabloidi e durante

il pasto della sera quando se ne danno quattro, in base al concetto che non sia necessario a scopo preventivo un rapido assorbimento e che sia buona precauzione evitare il contatto diretto quotidiano del sale di chinina acida con la mucosa dello stomaco, contatto che in alcuni provoca intolleranza. Bisogna considerare però che l'infezione di regola avviene di notte e che tutto fa ritenere che il mattino sia un momento opportuno. Dionisi consiglia di cominciar la cura preventiva da 5-10 giorni prima dell'entrata in zona malarica.

La dose di 40 cg. di sale di chinino è spesso insufficiente durante l'endemia ed è consigliabile di raddoppiarla, nei luoghi dove domina la malaria grave.

Nei bambini si usano i cioccolatini di tannato come cura preventiva: il numero è proporzionale all'età:

da 0 a 3 anni: 1 cioccolatino al giorno.
» 3 » 6 » 2 » »

ma i bambini di più di 3 anni possono abituarsi meglio ai tabloidi.

Si è applicato anche il metodo della chinizzazione periodica 1-2 gr. di sale in due giorni consecutivi tra i quali sono preferiti il sabato e la domenica.

I risultati della cura preventiva furono oggetto di molte discussioni e si è preteso che la proporzione dei malati tra gli individui sottoposti alla cura preventiva oscilli da 25-90 % e che si determini l'assuefazione dei parassiti alla chinina in modo che se i curati preventivamente ammalano non risentono più l'azione curativa del chinino, e infine che si renda in essi più agevole la formazione dei gameti nel sangue. Quanto alla percentuale essa in generale invece di raggiungere le cifre sopradette scende al 5 e perfino al 2 %. Le altre asserzioni sono cervellotiche.

Occorre in modo speciale mettere in rilievo che la cura preventiva non dà risultato completo quando molti individui dormono in uno stesso ambiente e una forte proporzione di questi è infettata. Allora la percentuale delle zanzare infette nelle ghiandole salivari cresce.

Secondo Ascoli e suoi scolari il cloridrato di cinconina nella stessa dose agirebbe come la chinina nella profilassi, ma secondo altri sarebbe meno attivo.

Bonifica umana.

Dionisi la comincia in gennaio e la continua fino alla seconda metà di marzo (circa 80 giorni). Quelli che hanno subìto recidive nel periodo preepidemico dal gennaio al giugno, oltre che curati devono essere sottoposti a una seconda bonifica in maggio, iniziandola nella seconda metà di detto mese.

Bisogna tener presente che secondo Werner la chinina ha sicura azione sulle fasi giovani dei gameti e pare anche sulle forme adulte dei gameti terzanari. Conoscendo che nelle recidive oltre le forme sessuate si rivengono numerosissimi gameti quando non sono state sufficentemente curate. Dionisi concluse che sia pericoloso affidarsi a cure spesso non completamente eseguite.

Certamente si verificano casi di guarigione spontanea.

È stato rilevato che l'efficacia del chinino sulle forme non sessuali si attenua quando se ne è fatto un lungo uso, e l'attenuazione si mette in rapporto coll'assuefazione alla chinina, da parte dei parassiti, qualificati perciò come chinino–resistenti. La chinino-resistenza è stata spiegata con argomenti di analogia (tripanosoma) e con il fatto che l'eliminazione del chinino per le urine sarebbe quantitativamente minore negli individui a lungo trattati col chinino. Bisognerebbe però distinguere l'abuso dal mal'uso del chinino. Anche il fatto dell'eliminazione minore attraverso le urine non è stato confermato. Certo è che il chinino ha efficacia sui gameti della terzana, e, dato opportunamente, ostacola anche la maturità dei gameti dell'estivo-autunnale. Come scrive Dionisi a proposito della quistione dell'efficacia del chinino sui gameti è venuta l'ora di correggere questo concetto sbagliato. Riguardo all'influenza del chinino tutti hanno osservato che il citoplasma subisce le alterazioni più costanti e che la cromatina è più resistente, ma finisce anche per frammentarsi e dissolversi. Riguardo al modo di agire del chinino si son fatte, come ho accennato, svariate ipotesi, ma nessuna è dimostrata con certezza.

* * *

Il solfato di chinina contiene 72 % di chinina;
Il bisolfato 59 %;
Il cloridrato basico o neutro 81 %;
Il bicloridrato 74 %;
Il tannato 18-39 %.

L'euchinina poco solubile è l'etilcarbonato di chinina. È pure di lento assorbimento come il tannato. Si somministra a dosi doppie dei comuni sali di chinina.

L'aristochina è l'etere bichininearbonico; contiene 96 % di chinina; è insolubile e priva di sapore amaro, di comoda somministrazione per i bambini, meno efficace però dei comuni sali di chinina (il tannato di chinina è poco amaro; l'euchina da principio non ha sapore ma dopo è leggermente amarognola).

Il chinino viene riassorbito interamente dal canale digerente non riscontrandosi ordinariamente chinino nelle feci e spiegando l'acido carbonico del contenuto intestinale una grande influenza nel favorire la soluzione della chinina.

La quantità giornaliera negli adulti ordinariamente non deve superare i due grammi. Nelle forme perniciose si può giungere anche a 4-6 gr. nelle 24 ore (via ipodermica o intramuscolare).

È opportuna la somministrazione del chinino dopo il caffè o durante il pasto, ossia dopo che si è mangiato qualche piccola cosa, affinchè non irriti la mucosa dello stomaco. Naturalmente non è consigliabile la somministrazione a stomaco pieno. Nella bonifica chininica per gli adulti, Dionisi dà 2 tabloidi al mattino, 3 col pasto meridiano, 3 col pasto serale per 6 giorni consecutivi; 2 col pasto meridiano e 2 col pasto serale, per 14 giorni consecutivi; 2, o col pasto meridiano o col pasto serale, per 60 giorni consecutivi.

Per i bambini la dose prescritta sarebbe di tanti decigrammi quanti sono gli anni di età. Perciò, per es. 30 cg. dal secondo al terzo anno di età; ma è dimostrato che si possono superare queste dosi senza nessun pericolo. Nella Clinica pediatrica di Roma, per i lattanti la dose varia da 25 a 50 cg. al giorno e nei bambini da 50 a 1 gr. nei casi gravi si arriva anche a 2 gr. al giorno. Il tannato di chinina si dà in dose doppia per la lentezza del suo assorbimento. Si può ricorrere alla somministrazione per via rettale, essendo il chinino bene assorbito anche per il retto.

Si fa precedere un clistere evacuativo.

Per via ipodermica o intramuscolare l'assorbimento è più lento che per bocca e l'eliminazione per le urine è minore. (È noto che si trova nei tessuti anche dopo settimane).

La somministrazione per via endovenosa è stata oggetto di discussione: certamente esplica un'azione rapidissima, tantochè insorgono fenomeni di chinismo acuto (vertigini, ronzio, e anche deliquio), ma

questi fenomeni scompaiono in pochi minuti senza alcuna cura o con iniezioni eccitanti.

L'azione chemoterapica degli arseno-benzoli è limitata esclusivamente al parassita della terzana; i preparati più adoperati sono il neo-Salvarsan e l'Arsalyt; queste sostanze agirebbero specialmente nei casi di terzana chinino-resistenti.

Nella perniciosa comunemente si praticano 4 iniezioni intramuscolari di mezzo gr. di sale, a 4-8-10 ore di distanza si possono ripetere. Nel giorno successivo anche se il sintomo pernicioso si è dileguato è necessario somministrare ancora 2 gr. di chinino per iniezioni. Tale trattamento si seguiterà per 10 giorni consecutivi. Nella cura dell'emoglobinuria si ricorre alla cinconina.

La provocazione terapeutica della recidiva è dannosa, perchè la recidiva diminuisce la resistenza dell'organismo e annienta i poteri difensivi che cooperano alla guarigione.

Lezione II.

La malaria negli anofeli.

Parte I. — Ospiti intermedi e definitivi.

Abbiamo finora studiati i parassiti malarici nel corpo dell'uomo. Essi si sviluppano anche in quelle zanzare, che si denominano Anofeli. È della vita dei parassiti malarici dentro gli Anofeli, che dobbiamo occuparci in questa lezione.

Si tratta di un fenomeno molto singolare, che non si può ben comprendere senza tener presente altri casi dello stesso genere già scoperti da molto tempo e ormai molto divulgati, anche in libri elementari. In particolare modo richiamo un esempio a tutti più o meno ben noto, quello dei vermi solitari.

Due vermi solitari, detti scientificamente Tenie, si trovano comuni nell'uomo: la Tenia suina e la Tenia bovina. Si prendono mangiando carne non sufficientemente cotta, rispettivamente di maiale (Tenia suina) e di bue (Tenia bovina). La carne di maiale che ci infetta di Tenia (Tenia suina) si presenta tempestata di tanti granelli grossi come piselli, che per il loro aspetto sono stati paragonati a chicchi di grandine. È questa la cosidetta *grandine* o *panicatura* della carne di maiale: corpicciuoli simili si trovano nella carne di bue che ci può pure infettare di Tenia (Tenia bovina).

Questi granelli (cisticerchi) introdotti con la carne nel nostro intestino si sviluppano e diventano vermi solitari. Come tutti sanno, i vermi solitari risultano di tanti pezzi, i cosidetti anelli (proglottidi); ognuno dei quali quando è maturo diventa un sacco mobile di embrioni (germi). Gli anelli maturi si distaccano via e vengono eliminati con le feci (anelli della Tenia suina), o anche si perdono spontaneamente nel letto, camminando, ecc., (anelli della Tenia bovina, che, essendo più robusti, si aprono la strada attraverso le feci).

Questi sacchi di vermi ingoiati dal maiale e dal bue, passano nella carne e si sviluppano: così hanno origine i suddetti granelli.

Per comprendere bene come avvenga l'infezione del maiale e del bue, occorre richiamare che il primo mangia le feci dell'uomo e insieme con esse anche i granelli; il secondo, invece, non mangiando le feci dell'uomo difficilmente avrebbe occassioni d'infettarsi se gli anelli isolatisi coi loro movimenti dalle feci anche dopochè sono state deposte, (l'isolamento è facilitato dalla robustezza degli anelli) non venissero a trovarsi casualmente sulle erbe dove il bue pascola, caso che non può essere molto frequente. In rapporto con queste circostanze, l'infezione del maiale avviene più facilmente ed è comune il caso di trovare grandinata, e molto grandinata la carne di maiale, mentre invece occorre di rado di osservare i granelli nella carne di bue.

In termini scientifici si dice che il bue e il maiale sono ospiti intermedî del verme solitario e che l'uomo è l'ospite definitivo.

Nel bue e nel maiale il verme solitario passa il periodo giovanile e non si riproduce: è nell'uomo che diventa sessualmente maturo e si riproduce per uova e spermi, come l'uomo stesso. C'è una differenza nel ciclo tra il verme solitario del maiale e quello del bue ed è questa: la Tenia del bue ha per ospite intermedio esclusivo il bue; quella del maiale, invece, può avere come ospite intermedio lo stesso uomo. Si comprende che però l'uomo con la sua carne panicata può infettare un altro uomo, soltanto nel caso di cannibalismo.

Conviene richiamare che esiste un'altra Tenia, la Tenia echinococco. È una Tenia piccolissima, però ancora ben visibile ad occhio nudo, parassita esclusivamente del cane. Gli anelli sono molto piccoli; facilmente i germi che contengono vengono a trovarsi nelle feci del cane. Passano da esse sul suo pelo e di qui sulle nostre mani e quindi nella bocca. Così l'uomo si infetta di echinococco, che dentro di noi può diventare molto grande, perfino come una testa di bambino. Oltre all'uomo, s'infettano maiali, buoi, pecore, ecc. Al cane accade facilmente di

mangiare questi echinococchi, che vengono detti volgarmente natte buttate via, sia nei macelli che nelle cucine: così esso s'infetta.

Nel caso della Tenia echinococco sono ospiti intermedii l'uomo, il maiale, il bue, la pecora, e l'ospite definitivo è il cane. Ho accennato a questo caso perchè dentro l'ospite intermedio l'echinococco si moltiplica, ma non sessualmente: perciò alternano una generazione sessuata nell'ospite definitivo e generazioni non sessuate negli ospiti intermedi.

Bisogna tener presente che i parassiti in discorso, quando non arrivano alle destinazioni sopra dette, sono destinati a morire. Così, per esempio le natte (echinococchi) mangiate dall'uomo vanno distrutte e i cisticerchi della Tenia del maiale nella carne dell'uomo e del maiale (carne grandinata), mangiati da maiali, muoiono. Così pure gli anelli del verme solitario mangiati dalla pecora non la infettano.

Vuolsi sopratutto mettere in rilievo che lo sviluppo e la maturazione avviene in due forme lontane l'una dall'altra come il bue e l'uomo, e non in forme vicine come il bue e la pecora. Questi parassiti non sono però capricciosi nella scelta degli ospiti. Essa viene determinata evidentemente dal genere di vita sia degli ospitatori che degli ospitati. Abbiamo creduto opportuno di accennare a queste circostanze per rendere, dirò così, ragionevole e perciò più facilmente accetto quanto la scienza ci ha rilevato sulla malaria umana.

Anche i parassiti malarici umani hanno un ciclo di vita come quello dei vermi solitari, cioè un periodo della loro vita in un ospite intermedio, e un altro in un ospite definitivo. L'ospite intermedio è l'uomo, quello definitivo qualunque zanzara del genere Anofele: nessun altro animale può fare da ospite intermedio o definitivo dei parassiti malarici umani. Come l'Echinococco, così i parassiti malarici umani si riproducono sia nell'ospite intermedio che nell'ospite definitivo; nell'ospite intermedio, cioè nell'uomo, la riproduzione dei parassiti malarici è come quella dell'Echinococco nello stesso uomo, non sessuale; invece nell'ospite definitivo, cioè nell'anofele, essa è sessuale come quella della Tenia echinococco nel cane. Alternano perciò generazione sessuale e generazioni asessuali: l'uomo trasmette la malaria all'anofele e l'anofele all'uomo.

Nella prima lezione ho richiamato l'attenzione sulle generazioni dei parassiti malarici nel corpo dell'uomo e, più precisamente, nelle emazie (corpuscoli rossi del sangue): ho spiegato come si moltiplichino senza parlare di sessi. Oggi mi propongo di parlare brevemente delle forme sessuali e della loro riproduzione nel corpo dell'anofele.

Ma prima di scendere a particolari, trovo opportuno di far osservare che, messa la questione nei giusti termini com'io ho fatto, resta eliminata quella domanda che in altri tempi ha assillato medici e non medici, dimentichi del ciclo evolutivo dei vermi solitari.

Si diceva: voi asserite che l'anofele trasmette la malaria all'uomo e l'uomo la trasmette all'Anofele; or ditemi: chi li infetta tutte e due? Chi li infetta tutt'e due deve essere la palude. Non occorre cercare un terzo contaminatore, controsserviamo noi. Non accade ugualmente per il verme solitario? Il maiale per es. infetta l'uomo; l'uomo infetta il maiale: nessuno ha mai sognato di domandarsi chi è che infetta tutti e due!

La palude serve per la moltiplicazione degli anofeli: essa non li contamina affatto; da essa nascono innocui, puri, senza labe. Si può imaginare che una volta i parassiti vivessero esclusivamente negli anofeli e che dall'anofele nel punger l'uomo sian passati ad esso secondariamente. Ma quest'è una supposizione che non potrà mai esser trasformata in fatto positivo: essa si collega a quella teoria della evoluzione degli esseri vivi, che noi ammettiamo, per collegare moltissimi fenomeni biologici, pur riconoscendo che non è dimostrata nè dimostrabile.

Parte II. — Forme maschili e femminili dei parassiti malarici nel sangue umano. Partenogenesi? Ibridismo o mutazioni?

Dovremo ora scendere a qualche particolare sul ciclo dei parassiti malarici nell'Anofele.

Nel descrivere i parassiti malarici nel sangue umano abbiamo tralasciato di parlare di certe forme speciali, le quali, finchè stanno nell'uomo restano sterili, mentre invece, introdotte nello stomaco dell'anofele si dimostrano individui sessuali, cioè maschi e femmine, o come si dice, gameti (*gameo* = sposare), ossia copulanti, maschili e gameti, ossia copulanti femminili. Precisamente questi secondi si possono paragonare a uova e chiamare ooidi; quei primi, invece, si devono denominare gametociti (*cito* = cellula), ossia cellule che producono copulanti maschili, perchè una volta passati insieme col sangue dal corpo dell'uomo nell'intestino dell'anofele, danno luogo alla formazione di quattro-otto e perfino dieci flagelli sottili, fini, mobili, come il filo d'una frusta. Queste forme sono evidentemente paragonabili a spermi e perciò li denomineremo spermoidi. Come l'uovo umano negli

organi genitali della donna vien fecondato dallo spermio, l'ooide viene fecondato dallo spermoide nello stomaco dell'anofele. Dalla copola viene fuori una sorta di verme mobile, detto vermicolo, o oocinete, o zigote. (Questo processo di fecondazione può seguirsi anche al microscopio nei preparati di sangue *in vitro*).

Conviene dire qualche parola sui caratteri dei gameti, maschili e femminili, quali si trovano nel sangue circolante.

Il gamete femminile e il gametocite maschile sono molto simili, e non è facile distinguerli nel sangue umano, quando non sono venuti fuori gli spermoidi. In complesso questi sono i caratteri differenziali:

Gameti femminili	*Gametociti maschili*
1° Protoplasma che si colora più intensamente e anche un po' differentemente forse per la presenza di materiale di riserva in maggior quantità.	1° Protoplasma che si colora poco intensamente, più jalino.
2° Minore quantità di cromatina, quasi sempre collocata alla periferia e relativamente poco spugnosa.	2° Maggior quantità di cromatina, sparsa su gran parte del parassita e molto spugnosa.
3° Interamente sviluppati, sono più grandi dei parassiti non sessuali, ma pronti a riprodursi nel sangue umano anche un po' più grandi dei gameti maschili.	3° Un po' più piccoli dei gameti femminili.
4° Mobilità del pigmento molto maggiore che nei parassiti non sessuali, ma minore che nei gameti maschili.	4° Mobilità del pigmento maggiore che nei gameti femminili.
5° Pigmento abbastanza abbondante, a forma di bastoncelli meno grossolani (così apparentemente), e più oscuro.	5° Il pigmento molto abbondante, più grossolano (almeno apparentemente) a forma di bastoncelli e più chiaro.

I gameti della terzana e della quartana sono tondeggianti: quelli dell'estivo-autunnale si distinguono facilmente perchè hanno la forma caratteristica delle semilune.

I gameti si sviluppano nel midollo delle ossa, nella milza, e anche nel sangue periferico: specialmente quelli semilunari si sviluppano a gran preferenza nel midollo delle ossa. Essi possono comparire già al primo accesso febbrile: impiegano a maturare un tempo doppio dei parassiti ordinari, ma ciò non è ammesso da tutti.

Non è bene ancora stabilito se il destino degli individui che diven-

tano gameti sia già fissato fino dalla nascita, oppure se i parassiti neonati siano forme ancora indeterminate, capaci, per condizioni ambientali, di subire l'uno o l'altro destino, quello, cioè, di riprodursi senza fecondazione nel corpo dell'uomo, ovvero quello di riprodursi soltanto in seguito a fecondazione nel corpo dell'anofele.

Riguardo alla persistenza dei gameti nel sangue periferico è d'uopo notare che, dopo l'ultima febbre, i gameti della terzana e della quartana scompaiono molto rapidamente, quelli dell'estivo-autunnale persistono per molti giorni, perfino tre settimane. Se siano sempre gli stessi gameti, o gameti nuovamente formatisi, resta da determinare.

Sembra che in complesso i gameti femminili (macrogameti) vivano più a lungo dei microgametociti. Si ritiene che in generale i microgametociti vadano incontro a morte, subito dopo l'ultimo accesso, e che, quando 3-6 settimane dopo l'accesso vi sono ancora gameti nel sangue essi siano macrogameti, ma le cose non vanno sempre così.

Si è parlato di fecondazione dei gameti nel sangue umano, di fecondazione di parassiti malarici neonati, ecc., ma sono queste ipotesi da relegare nel campo dei sogni.

È stato a lungo ritenuto possibile che i macrogameti nel corpo dell'uomo si riproducessero per partenogenesi, cioè senza fecondazione (*parteno* = vergine): chè anzi si attribuirono a questo fenomeno le recidive a lunga distanza delle febbri malariche, di cui si è parlato nella precedente lezione. Oramai questa ipotesi viene messa in disparte: essa ha però sempre dei sostenitori.

In proposito conviene aggiungere che le recidive si ritengono oggigiorno prodotte da forme non sessuate, che si sono conservate negli organi interni specialmente nella milza e nel midollo delle ossa. Tutte le circostanze che tendono a diminuire la resistenza dell'organismo, o a suscitare disturbi rapidi di circolazione possono condurre ad un aumento delle quantità dei parassiti e spargerli nel sangue periferico conseguentemente recidivo. Noi sappiamo infatti che essa si può anche artificialmente provocare, per es. con bagni freddi. Spontaneamente si verifica facilmente in seguito a bagnature, a indigestioni, a strapazzi, ecc. Vi sono però molte recidive che sembrano inerenti alla natura del parassita.

Infatti in certi casi si ripetono con pertinacia: sono queste le forme che vennero definite chinino-resistenti. In questi casi il chinino tronca sempre gli accessi, fa scomparire i parassiti dal sangue periferico, ma

le recidive non mancano mai, nonostante che la cura sia intensa, che si ricorra alle iniezioni, ecc. Noi abbiamo tutta la gamma, dalle forme che cedono perfino senza chinino per sola azione di un purgante, e senza recidivare alle forme che recidivano con tale ostinazione da stancare l'ammalato e il medico. Le recidive si mostrano anche in rapporto colla stagione: così in primavera prima della stagione malarica si danno molte recidive di terzana, che perciò appunto venne detta primaverile.

Tornando ai gameti è interessante notare che essi sono resistenti al chinino, e, ancorchè l'individuo sia chinizzato, si mantengono vitali e capaci di riprodursi negli anofeli.

È strana e finora inesplicata nel nostro Paese la non perfetta corrispondenza tra l'abbondanza dei gameti e l'andamento della stagione malarica.

Nei mesi di marzo e aprile sono abbondantissimi i gameti di terzana; nei mesi di novembre, dicembre e gennaio quelli semilunari. Orbene, nei mesi or detti, gli anofeli sono scarsi fino a mancare totalmente (fine di marzo e principio di aprile), non pungono quasi mai l'uomo e la temperatura è sfavorevole allo sviluppo dei gameti nel loro corpo come si dirà più avanti. Siamo perciò davanti ad un'incongruenza spiegabile forse col fatto che i parassiti malarici provengono da climi molto più caldi del nostro, nei quali la vita degli anofeli si svolge differentemente.

Nei mesi in cui l'estivo-autunnale comincia e domina, i rispettivi gameti (semilune) sono enormemente scarsi e abbondano invece i gameti della terzana. Poichè gli anofeli, colla stessa facilità, si infettano sia di terzana, che di estivo-autunnale, non si comprende come man mano che si avanza la stagione malarica, la terzana possa cedere il posto all'estivo-autunnale.

Vi è un numero di casi non piccolo di estivo-autunnali (circa il 25 %) in cui le semilune non compaiono: ciò si è verificato specialmente in certe località. Il fenomeno è tanto spiccato che nell'Africa occidentale si è voluto distinguere una forma speciale di estivo-autunnale senza gameti semilunari!

Sono queste le ragioni per cui io, dopo aver invano tentato di spiegarmi il fenomeno in tutti gli altri modi imaginabili, ho dovuto ricorrere all'ipotesi che i parassiti malarici possano ibridarsi, cioé che un ooide semilunare possa venir fecondato da uno spermoîde terzanario o quartanario, e viceversa un ooide terzanario da uno spermoide

semilunare: quest'ultimo fatto è stato da me osservato *a vitro*, ma resta sempre da dimostrare se il prodotto di questa fecondazione sia capace di svilupparsi ulteriormente e non sia sterile. Si potrebbe anche supporre che in una certa epoca dell'anno i parassiti terzanari quando sono ancora piccoli, potessero andare incontro ad una mutazione e diventare estivo-autunnali, o viceversa. Per giudicare se si debba dare la preferenza all'una o all'altra ipotesi, o, metterle tutte e due in disparte, occorrono nuove esperienze perchè quelle precedenti sotto il nuovo punto da me messo a fuoco non sembrano sufficientemente conclusive.

V'è chi è andato oltre e di fronte a queste difficoltà ha preferito buttar via insieme coll'acqua sudicia del bagno anche il bambino e immaginare che la malaria si prenda anche senza le punture degli anofeli, ma ormai tutto il mondo è persuaso che questi tentativi sono antiscientifici.

Parte III. — Entrata delle forme maschili e femminili nel corpo degli Anofeli. Loro riproduzione. Emigrazione della loro prole nel sangue umano.

Dobbiamo ora seguire da vicino i parassiti malarici nel corpo degli anofeli. Per questo scopo è bene tener sott'occhio l'apparato digerente di un'anofele (1). È un tubo (tubo alimentare o intestinale) in cui si distinguono come nel nostro intestino varie parti, delle quali una di

(1) Ecco alcune notizie più particolareggiate.

Il tubo alimentare viene distinto in tre parti; la parte anteriore comprende dapprima una faringe molto muscolosa situata nella testa dell'anofele: essa costituisce l'apparato che aspira il sangue. Fa seguito un esofago coi tre sacchi accessori. Viene in seguito la parte media o stomaco, stretto anteriormente e dilatato a sacco posteriormente: occupa il torace e buona parte dell'addome ed è separato dalla parte posteriore del tubo digerente là dove si inseriscono i tubi di Malpighi. Viene infine l'intestino propriamente detto che è ricurvo e finisce col retto.

Come organi annessi al tubo digerente, abbiamo:

1° le ghiandole salivari;

2° I tubi di Malpighi in numero di cinque, che costituiscono l'apparato escretore (renale).

Aggiungo che l'apparato riproduttore della femmina è situato nella parte posteriore dell'addome e termina colla vagina. Vi è annessa una sola vescicola dello sperma (spermateca) — ve ne sono tre invece nei culicini — che nella femmina fecondata contiene miriadi di spermi. Quando le ovaie sono mature, occupano gran parte dell'addome.

mezzo ristretta in avanti e dilatata all'indietro prende il nome di stomaco: in essa il sangue viene digerito. Alla parte anteriore dell'intestino, vicino alla cavità boccale, è annesso un paio di ghiandole salivari, cioè, una destra e l'altra sinistra: ciascuna consta di 3 tuboli che si riuniscono assieme in un unico condotto; il condotto destro e quello sinistro si avvicinano l'uno all'altro e raggiungono la linea mediana ventrale dove sboccano in un sottile canaletto scavato in un delicatissimo stiletto che sarebbe paragonabile esattamente all'ago di una siringa ordinaria per iniezioni, se non fosse appiattito a guisa di lamina. Lo stiletto fa parte della proboscide o tromba o becco dell'anofele che è l'apparato col quale ci punge. La proboscide, oltre a quello suddetto, presenta cinque altri stiletti molto chitinizzati e perciò resistenti: sono in tutto sei. Essi formano un fascetto, a mazzetto, che sta collocato in una guaina o semicanale o solco, o doccia lunga quanto gli stiletti stessi e aperta verso il dorso, paragonabile fino ad un certo punto all'astuccio senza il coperchio di una siringa ordinaria. Dei sei stiletti quattro sono semplicemente lancette finamente dentellate all'estremità libera: il quinto è quello sopra descritto; il sesto è più grande e forma esso pure una doccia la quale viene chiusa dallo stiletto percorso dal canaletto donde passa la saliva, stiletto che appunto perciò è appiattito e allargato. Così la doccia in discorso, che è naturalmente molto meno ampia di quella suddetta formante astuccio per gli stiletti diventa un canale chiuso, il canale attraverso il quale passa il sangue man mano che viene succhiato. Esso è invece relativamente molto più ampio del canaletto per cui passa la saliva.

Fig. 5. — Ghiandola salivare di un anofele.

Perciò l'apparato boccale dell'anofele, ossia la sua proboscide o tromba, si può paragonare ad una siringa doppia, cioè, con doppio canale: attraverso uno più stretto esce la saliva, attraverso l'altro più largo entra il sangue.

I sei stiletti sono disposti in modo particolare. Quello che forma la doccia per il sangue è mediano dorsale: quello che è traforato dal canale

per la saliva è mediano ventrale. Questi due pezzi penetrano pungendo. La guaina o astuccio degli stiletti non partecipa alla puntura: man mano che l'anofele punge, essa si piega ad angolo che diventa sempre più acuto.

I singoli pezzi dell'apparato boccale dell'anofele prendono dal punto di vista morfologico nomi speciali (1).

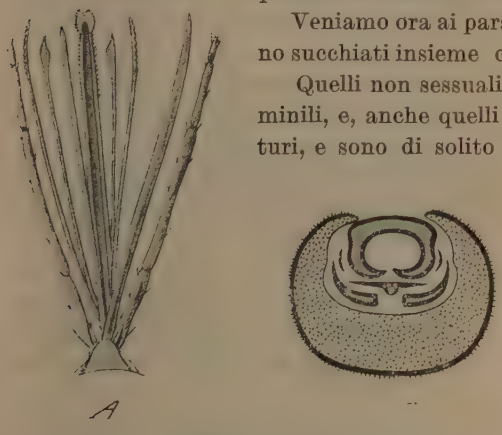


Fig. 6. — Apparato boccale di un anofele.
A. Visto dal disopra. I vari pezzi che lo compongono sono stati artificialmente allontanati l'uno dall'altro con una leggera compressione.
B. Sezione trasversale della proboscide; la doccia che contiene gli stiletti è situata inferiormente.

Veniamo ora ai parassiti malarici che vengono succhiati insieme col sangue.

Quelli non sessuali cioè, non maschili ne femminili, e, anche quelli sessuali non ancora maturi, e sono di solito specialmente i primi, la maggior parte, muoiono e vengono digeriti dagli anofeli. Soppravvivono soltanto gli individui sessuali maturi.

Il loro passaggio dall'uomo all' anofele è un vero viaggio di nozze. Lo stomaco dell'anofele è la loro camera nunziale, o più propriamente perchè possono essere più o meno numerosi, il loro albergo nunziale. In

(1) Nella parte posteriore dell'intestino si distingue la faringe coll'organo pompatore. Essa dopo lo sbocco comune delle ghiandole salivari si continua nell'esofago il quale alla sua parte posteriore, cioè prima di sboccare nello stomaco o più esattamente nel pro-ventricolo, presenta tre diverticoli; uno più grande (sacco principale) che arriva fino alla cavità addominale e due più piccoli, limitati al torace (sacchi accessori). I due sacchi accessori conterrebbero sempre gas. Quello principale contiene dopo il pasto sangue o qualunque altra sostanza di cui l'anofele si è nutrito: oltracciò contiene dei fermenti (blastomiceti), che l'anofele eredita dalla madre. Questi fermenti iniettati sotto la pelle producono pomfi come quelli dell'orticaria. Si parla di una sostanza detta culicina che consterebbe di fermenti e di saliva. Si è fatto un preparato consistente nello spappolamento di ½ gr. di zanzare in 4 cm. di una miscela di parti eguali di glicerina e soluzione fisiologica di sale di cucina. Iniettata dopo precedente agitamento e macerazione in ghiacciaia non produceva immunità contro la puntura delle zanzare. Certo è d'altronde che (molti lo sanno per pratica) col tempo si acquista una sorta di immunità.

esso si consuma il loro matrimonio: gli spermi diventano liberi e mobili: uno spermio entra in un ooide e si forma così un nuovo essere che muovendosi come un verme (vermicolo ovvero oocinete, ovvero zigote) penetra nella parete della parte dilatata dello stomaco: quivi si ferma, ingrossa fino a diventar un tumoretto visibile con una semplice lente d'ingrandimento (denominasi oocisti, o amfionte, o sporonte). La parte dilatata dello stomaco di un anofele può pertanto presentarsi sparsa di numerosi tumoretti, ognuno dei quali rappresenta il prodotto di un vermicolo. Ogni tumoretto maturo emette migliaia e migliaia fino a una diecina di migliaia di corti fili (detti sporozoiti), i quali migrando attraverso le lacune del corpo raggiungono le ghiandole salivari e dentro vi penetrano. Così le cellule delle ghiandole salivari si infarciscono di sporozoiti, ossia di germi malarici, che passano poi anche nella saliva. Gli anofeli pungendoci ce li iniettano nel sangue insieme colla saliva e così ci infettano. Ad ogni puntura un anofele non si libera che di una parte dei germi malarici: si comprende così come un anofele possa infettare diversi individui. Conviene a questo riguardo ricordare che l'anofele è timido e pauroso e se disturbato abbandona facilmente la sua vittima e si dirige a un'altra.

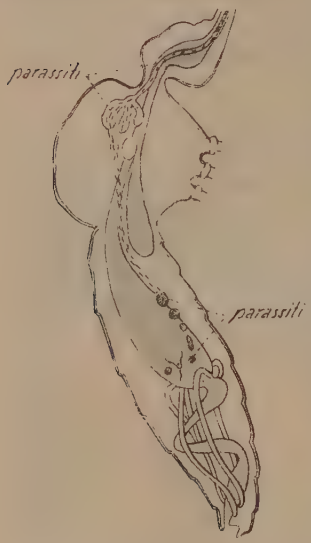


Fig. 7. — Sezione longitudinale schematica di un anofele per mostrare il percorso dei parassiti malarici nel corpo di questa zanzara. Nella metà inferiore della figura sono rappresentati i tumoretti nello stomaco; le linee punteggiate che da essi si dipartono indicano la via seguita dagli sporozoiti per giungere nelle ghiandole salivari e quindi nella proboscide.

Orbene poichè all'atto che l'anofele introduce la proboscide, comincia già l'eliminazione della saliva, non occorre che esso abbia cominciato a succhiar sangue perchè possa infettare: e tanto più potrà infettare, se il succhiamento del sangue è già cominciato. Così è che un anofele solo arriva ad infettare due o più individui quasi contemporaneamente, nonostante che, come vedremo, di regola non torni a nutrirsi se non dopo aver compiuta la digestione, cioè una volta ogni 3-4 giorni, o anche a intervalli maggiori se la temperatura è bassa.

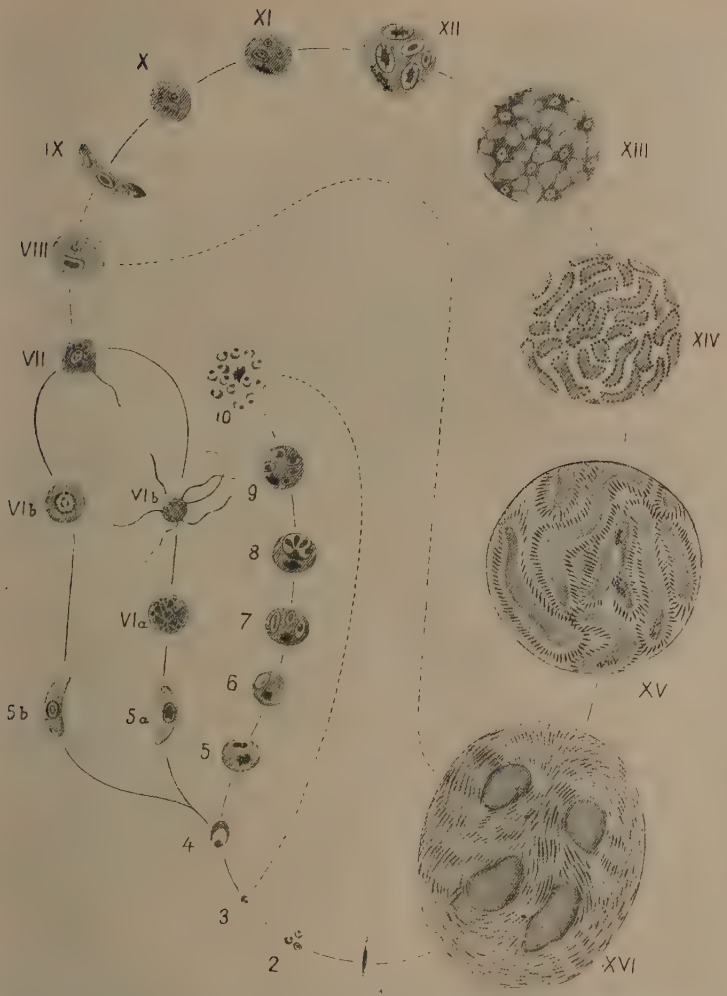


Fig. 8. — Rappresentazione schematica del ciclo evolutivo dei parassiti malarici. 1-10 Generazioni asessuali nell'uomo; 1 sporozoito; 2-9 parassiti in vari stadi di accrescimento; 10 germi liberi attorno al residuo di un globulo rosso, derivati dalla moltiplicazione di un parassita; 5a, 5b gameti; VI-XVI Generazione sessuale nell'Anofele; VIa gametocito; VIb ooide (a sinistra), spermoidi (a destra); VII fecondazione; VIII-XVI oocisti nell'intestino dell'anofele in vari stadi di accrescimento.

PARTE IV. — TEMPERATURA NECESSARIA PERCHÈ I PARASSITI MALARICI SI SVILUPPINO NEGLI ANOFELI. I GERMI MALARICI NELL'ANOFELE DURANTE L'INVERNO.

Ma non bastano i gameti, cioè gli sposi, e il talamo cioè lo stomaco. Ci vuole un po' di calore. Gli sposi provengono da un clima caldo quale godevano nel nostro sangue: il corpo dell'anofele ha una temperatura press'a poco eguale a quella dell'ambiente. Se non fa caldo sufficente, gli sposi son condannati ad essere digeriti nello stomaco dell'anofele. Più severamente detto, la condizione principale perchè gli anofeli si infettino è una sufficente temperatura.

Io avevo stabilito che la temperatura di 20-22° C. permette uno sviluppo regolare del parassita estivo-autunnale. Lo sviluppo non avveniva negli anofeli tenuti in ambienti che raggiungevano di raro e solo per alcune ore 14-16°. Altri esperimenti furono fatti ad una temperatura che non discendeva al disotto dei 15,5° C. e non saliva al disopra del 17,5° C., dal 16 al 25 giugno: non si svilupparono nè i parassiti estivo-autunnali nè quelli terzanari. L'esperienza fu ripetuta, sempre con lo stesso risultato. Altre esperienze mie dimostravano che una volta iniziato lo sviluppo nelle pareti dell'intestino, la temperatura può abbassarsi senza alcun inconveniente fino a 9° C.

Altri miei sperimenti tendevano a dimostrare che la quartana si sviluppa nel corpo degli anofeli tenuti alla temperatura di 16,5° C. e non in quelli tenuti a 30° C. Io avevo anche ritenuto possibile che il parassita della terzana si sviluppasse a una temperatura in cui non si sviluppa più quello dell'estivo-autunnale e quello della quartana a una temperatura in cui non si siluppa più quello della terzana: ma queste differenze erano di pochissimo momento (minimo di temperatura per la quartana 16,5; 17,5 per la terzana e 18 per estivo-autunnale).

I risultati di questi sperimenti venivano da me stesso riconosciuti piuttosto che definitivi, di semplice orientamento. Jancsó ne fece altri che gli diedero risultati giudicati parzialmente in contradizione coi miei, benchè in realtà non lo fossero.

Egli, tra le altre cose, dimostrò che gli anofeli si infettavano anche quando erano tenuti per 24 ore dopo la puntura ad una temperatura di 11°-13° C., e poi esposti ad una temperatura tra 20° e 30° C.

Io non avevo fatto quest'esperimento e avevo soltanto stabilito

che quando la temperatura bassa iniziale si manteneva a lungo, l'infezione più non avveniva.

Jancsó concluse dal suo sperimento, che aveva grande importanza la temperatura nel momento in cui gli oocineti penetrano nell'epitelio dello stomaco. Io avevo invece ritenuto che il momento critico corrispondesse subito dopo la puntura, ossia che una certa temperatura fosse necessaria per la fecondazione. Nella mia interpretazione ero partito dalla circostanza che la necessità di una certa temperatura è evidente per le prime modificazioni che deve subire la semiluna nel lume dell'intestino. Infatti è noto che in inverno si vede di raro la formazione dei corpi flagellati delle semilune, ma, se appena fatto il preparato lo si pone in un termostato, allora si può osservare la formazione dei flagelli in qualunque stagione (Grassi e Feletti). Esperienze fatte nel mio laboratorio dal dottor Martirano avevano condotto a stabilire che non fu mai osservata la flagellazione delle semilune ad una temperatura inferiore di 17°. C. quantunque si osservassero i preparati per molte ore. A 18°-20° C. la flagellazione invece è certa.

Si potrebbe perciò ritenere che negli sperimenti di Jancsó la fecondazione ritardasse per la temperatura troppo bassa e interpretare così i risultati da lui ottenuti secondo il mio concetto, cioè, senza ricorrere alla temperatura necessaria per la penetrazione degli oocineti nelle pareti dell'intestino: chi di noi due abbia ragione, è cosa che si può decidere soltanto con ulteriori esperienze.

È praticamente di grande interesse il sapere quanto tempo impiegano i parassiti malarici per giungere nella saliva.

Nel corpo dell'anofele i parassiti malarici, terzanari o semilunari compiono il loro ciclo fino alla scomparsa dei germi nella saliva, in circa 8 giorni a temperatura costante di 28°-30° C.

Nei mesi di luglio e agosto, a Roma, in una camera rivolta a ponente e che di notte si teneva chiusa, lo sviluppo richiese 12-13 giorni. Nella prima metà di settembre, 15 giorni. A temperatura più bassa lo sviluppo si rallenta proporzionalmente: gli abbassamenti alternantesi cogli elevamenti di temperatura producono rallentamenti e acceleramenti corrispondenti (Grassi).

Secondo Jancsó nella terzana la temperatura di 35°-37° C. è sfavorevole (sviluppo ritardato: cisti alterate): da 24° a 30° C. lo sviluppo è il più sicuro e il più celere: a 24° C. già al decimo giorno si hanno oocisti mature: a 21° C. al 19° giorno: da 17° a 15° C. al 33° giorno: sotto

17°-16° C. si avevano quasi soltanto oocisti degenerate; nonsporozoiti nelle ghiandole salivari; sotto a 16° C. nessuno sviluppo.

Nell'estivo-autunnale si ottiene ancora lo sviluppo rapidissimo e regolarissimo come nella terzana da 24° a 30° C.; maturazione delle cisti a 30° C. dopo 8-9 giorni; a 20° C. al 20° giorno; sotto i 20° C. rallentamento grande; sotto i 18-16° C. tra tante cisti degenerate anche cisti normali; sotto i 16° C. nessuna cisti. Anche l'abbassamento di temperatura a 8-9° C. non impediva lo sviluppo dell'estivo-autunnale una volta avviato. La temperatura limite nella tropica non è perciò più bassa che nella terzana (16° C. in ambedue). Come si vede, questi dati di Jancsó confermano i miei, tranne in quest'ultimo punto.

È importante notare — aggiunge Jancsó — che il decorso della malaria nell'uomo non sembra influenzato dalla temperatura, a cui i germi sviluppano nell'anofele

Secondo King, i parassiti della terzana tollerano una temperatura di 0° C. per 2 giorni; di 0,5° C. per 4 giorni; di 8° C. per 17 giorni.

Secondo Roubaud (1918), lo sviluppo del parassita della terzana a 25° C. avviene in 11 giorni, quello dell'estivo-autunnale in 14 giorni. A temperatura da 15° a 23° C. quello della terzana si sviluppa in 15 giorni e quello dell'estivo-autunnale in 20 giorni.

Mitzmain ha fatto degli interessanti sperimenti dai quali risulta che lo sviluppo nell'anofele è limitato, o impedito da temperature basse, anche quando la temperatura è favorevole allo sviluppo del parassita negli stadi precedenti e susseguenti. Di 18 anofeli infetti tenuti a bassa temperatura, soltanto uno arrivava a produrre parassiti maturi (estivo-autunnali).

Lo stadio di oocisti è stato mantenuto fino a 59 giorni negli anofeli impiegati per questo sperimento; queste oocisti sembravano normali. Sembra che lo sviluppo fosse praticamente trascurabile da dopo 19 giorni fino a 59 giorni: lo sviluppo delle cisti (struttura e grandezza) per es., dopo 47 giorni d'incubazione era praticamente indistinguibile da quello veduto dopo 13-19 giorni di sviluppo. Gli sporozoiti non si sono prodotti in 8 anofeli di questa serie che erano stati esposti 60 giorni a una temperatura intermittente bassa, poi trasportati a un ottimo di temperatura per due settimane.

Non sono quisquiglie di un naturalista. La perdita di infettività per effetto della temperatura bassa ha un valore pratico che si traduce in questi termini: gli anofeli durante l'inverno (ibernanti o semibernanti, come diremo più avanti) non sono più capaci di propagare l'in-

fezione malarica. Ecco uno dei motivi per cui nei primi mesi dell'anno le infezioni primitive di malaria mancano e si hanno solamente delle forme recidive.

Per spiegare questo fatto si è anche invocata la possibilità che durante l'inverno gli sporozoiti vadano distrutti. Da tutto quello che finora si sa, si è creduto lecito di concludere che se l'ibernamento di sporozoiti della malaria nell'anofele finora non è dimostrato nè in natura nè sperimentalmente non è tuttavia inammissibile. Così è che alcuni autori non escludono la possibilità che la nuova epidemia venga accesa da anofeli infetti, dopo l'ibernamento. Questa possibilità si può tuttavia escludere per l'Italia media e meridionale, infatti:

1° Nei primi tre mesi dell'anno, in generale, pochissimi anofeli pungono l'uomo.

2° Tutti gli anofeli, che hanno ibernato, muoiono al più tardi al principio di aprile, molto prima che cominci la nuova epidemia (i primi anofeli infetti si riscontrano in giugno).

Nelle osservazioni fatte finora non si è tenuto conto di una condizione importantissima, cioè dello stato degli anofeli. Altro è l'aver che fare con anofeli non grassi, che perciò succhiano ancora volontieri, altro aver che fare con anofeli grassi, che non succhiano affatto. Sono questi anofeli ibernanti che potrebbero conservare l'infezione per l'anno prossimo. Da noi, specialmente nelle annate meno fredde, l'ibernamento resta incompleto e dura poco. (V. più avanti). È nei paesi settentrionali, dove tutti o quasi tutti gli anofeli ingrassano, che conviene estendere le osservazioni. Le epidemie malariche primaverili dei paesi nordici potrebbero trovare la loro spiegazione in anofeli infetti che diventati grassi, hanno ibernato, e, una volta dimagrati, sono usciti dall'ibernamento e hanno punto l'uomo infettandolo. Si è asserito che gli sporozoiti possono degenerare durante l'inverno, ma possono fors'anche venir eliminati succhiando acqua o frutta. Si domanda ora se questi fatti che sono stati osservati nelle zanzare non ibernanti o semibernanti, cioè non grasse, valgono anche per quelle ibernanti, cioè grasse che più non succhiano fino all'aprirsi della nuova stagione. Il problema è ancora insoluto.

Appendice I. — Tutti gli Anofeli si infettano.

Un'altra quistione che merita di essere toccata è la seguente: tutti gli anofeli si infettano? Ve ne sono di quelli immuni? Vi sono delle razze di anofeli immuni?

È un fatto che un numero maggiore o minore di anofeli di uno stesso lotto non si infettano, mentre invece non esiste alcuna razza di anofeli incapaci di infettarsi o che si infetti meno di un'altra. Ma anche il primo caso non è conclusivo come risulta dall'esperienze di Daniels e di Mitzmain. Essi fecero pungere gli anofeli varie volte di seguito. Dopo una prima puntura, Daniels ha veduto infettarsi il 26 %, dopo due il 46 %, dopo tre il 62 %, dopo quattro il 76 %.

Mitzmain dopo una, 12,5 %; dopo due 18,8 %, dopo tre 34,8 %; così coll'*A. punctipennis*. Coll'*A. quadrimaculatus* rispettivamente il 20, il 50, il 100%.

(Purtroppo gli esemplari della prima specie sperimentati erano soltanto 15 e quelli della seconda 4).

Appendice II. — Periodo d'incubazione delle febbri. Reinfezioni.

Dopochè un uomo è stato punto da un Anofele infetto, i parassiti cominciano a moltiplicarsi nel sangue, ma, perchè scoppino le febbri è necessaria una certa carica, ossia la presenza di una certa quantità di questi microbi, alla quale non si giunge che dopo un certo numero di giorni. Questi giorni in complesso variano di numero da 6 a 15. In certi casi questo periodo che precede l'inizio delle febbri e che dicesi di incubazione, può ritardare di più. Sono stati riferiti dei casi in cui le febbri sarebbero comparse con un ritardo di parecchi mesi ma essi a me sembrano poco attendibili, perchè non viene mai escluso in modo assoluto che l'individuo abbia nel frattempo preso chinino. Se ha preso chinino che ha frenato la moltiplicazione dei parassiti, come ognuno comprende, il periodo d'incubazione venne ad essere prolungato artificialmente (1).

Tiriamo ora le somme: d'estate occorrono circa 10 giorni perchè i parassiti malarici giungano nelle ghiandole salivari dell'anofele; altri 10 giorni in media occorrono perchè scoppino le febbri. Passano perciò circa tre settimane dal giorno in cui un anofele ha punto un malarico

(1) Le possibilità non hanno limiti. Non nego in modo assoluto che i germi malarici possano restare per molti mesi nell'organismo umano senza dar luogo a manifestazioni, o, con sintomi attenuatissimi anche in individui che non hanno preso chinino, ma sostengo che si tratta di casi molto rari, di cui non occorre che la pratica tenga conto speciale.

al giorno in cui si manifestano le febbri in un altro individuo. Il contagio richiede perciò un periodo relativamente lungo.

Conseguentemente se un individuo che cade in preda alle febbri cerca gli anofeli nell'ambiente in cui vive, specialmente là dove gli anofeli sono poco numerosi, non li trova. Casi simili hanno fatto sorgere dei dubbi sulla dottrina degli anofeli.

Un'altra conclusione si deduce dai dati qui sopra esposti. Se un individuo cade in preda alle febbri entro la prima settimana della sua dimora in luogo malarico, queste febbri o sono recidive, o sono state contratte già nel luogo dove si trovava precedentemente.

Come ho già accennato, l'individuo malarico è soggetto a reinfezione. Questa reinfezione può essere di un parassita della specie già presente ovvero di specie differente. Si danno le più diverse combinazioni. Un individuo infetto per es. di terzana viene infettato anche di estivo-autunnale, di quartana ecc. La nuova reinfezione può essere di quella forma immite, che produce la perniciosa. Accade perciò che individui, i quali si sono curati intensamente e a lungo, ricadano. In questo caso facilmente credono che la cura non sia stata efficace, mentre invece molte volte si tratta di una nuova infezione.

Quando si parla di profilassi chininica, molti dicono che è assurdo usare questo termine quando l'individuo è già malarico. Se si tengono presenti le osservazioni fatte or ora, si comprende che il termine di profilassi è invece pienamente giustificato.

Storia naturale degli Anofeli.

Abbiamo già accennato qua e là alla storia naturale degli anofeli. È intuitiva l'utilità di far conoscenza più intima con questi nostri nemici implacabili, maliziosissimi e agguerriti mirabilmente dalla natura contro di noi. Qualunque notizia che li riguarda può venir usufruita per ingaggiare con maggior profitto la lotta contro di essi.

A – Caratteri degli Anofeli allo stadio di insetto perfetto (alati).

La grande famiglia delle zanzare viene denominata *Culicidae*: vi si distinguono due sotto famiglie: *Culicinae* e *Anophelinae*.

Questi sono i caratteri degli Anofelini.

L'insetto alato presenta al capo occhi grossissimi, un paio di antenne, un paio di palpi e una proboscide. Le antenne del maschio

sono, come rivelasi già ad locchio nudo, piumose in rapporto al fatto che le setole delle antenne sono molto lunghe mentre nella femmina sono molto corte.

La proboscide che è molto simile in tutti i Culicidi, è già stata da me descritta più sopra e non occorre ritornarvi.

I palpi della femmina negli Anofelini sono più lunghi assai che nei Culicini, lunghi, cioè, press'a poco come la proboscide. Essi non pigliano parte alla puntura: durante la puntura stanno rilevati.

Fig. 9. — Capo di zanzare alate.
Superiormente di Anofelini: a sinistra di maschio, a destra di femmina. In questa i palpi sono lunghi come la proboscide.
Inferiormente di Culicini. Nella femmina i palpi sono molto più corti della proboscide.

Quando i palpi sono in riposo stanno paralleli alla proboscide costituendo con essa un unico fascio di tre pezzi eccetto alla punta dove restano alquanto scostati. Questi palpi, mentre nella femmina sono filiformi e quasi glabri, nel maschio hanno gli ultimi articoli rigonfiati a clava, forniti di setole e divergenti. Si può semplicemente dire che i maschi sono distinguibili ad occhio nudo; essi hanno le antenne piumose e i palpi pressochè penicillari, cioè rassomigliano a pennelli. Nelle femmine invece le antenne e i palpi sono quasi glabri. Per intenderci io soglio dire: i maschi hanno la barba che manca alle femmine.

La distinzione dei maschi dalle femmine è importante, perchè i maschi non pungono (le mandibole sono assenti e le mascelle cortissime) e anzi non si nutrono; essi sono perciò innocui e conseguentemente non hanno nulla a che vedere colla diffusione della malaria.

Le zampe sono molto esili e notevolmente lunghe; quasi il doppio del corpo.

Praticamente anche ad una certa distanza si possono distinguere in generale gli Anofelini dai Culicini per il modo con cui posano. Tanto negli uni che negli altri si possono distinguere due pose. Una consiste nell'appoggiare tutte e tre le paia di zampe sul sostegno; però

la posizione prediletta è quella di appoggiarsi soltanto colle due prime paia tenendo il terzo scostato. In questo caso l'Anofelino tiene le due zampe posteriori penzolanti ricordando il cane quando porta la coda abbassata; il Culicino invece le due zampe posteriori curve all'insù, ricordando il cane quando tiene la coda alzata.

Fig. 10. — Posizione di un *Culex* e di un Anofele appoggiati ad un sostegno. Il *Culex* (superiormente) tiene l'estremità posteriore del corpo avvicinata al sostegno; l'Anofele (inferiormente) la tiene discosta.

In amendue le posizioni i due generi si distinguono per altre circostanze:

1° I Culicini stanno molto avvicinati al sostegno perchè hanno le zampe corte, gli Anofelini invece ne stanno allontanati perchè hanno le zampe lunghe.

2° Specialmente nella seconda posizione l'estremità posteriore del corpo sta molto discosta dal sostegno negli Anofelini. Per questi si può dire che l'estremità posteriore è in ogni caso la più allontanata dal sostegno, mentre nei Culicini resta più o meno inclinata verso di esso.

3° i Culicini si presentano gibbosi e la gibbosità è in corrispondenza al torace. Gli anofelini sono molto meno gibbosi.

Quando però fa freddo gli anofelini invece di disporre il corpo secondo la tipica direzione rispetto alla superficie d'appoggio (adatta ad una pronta ripresa del volo), lo dispongono parallelamente ad essa a somiglianza dei Culicini, allargando le zampe e appiattendovisi

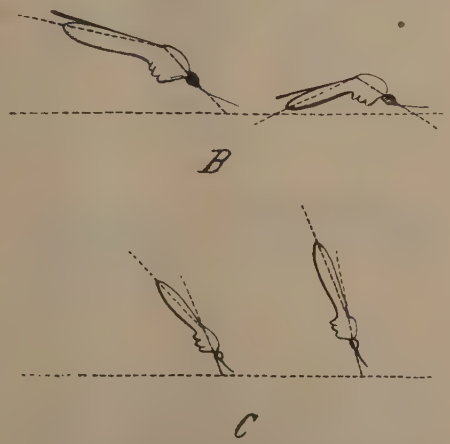


Fig. 11. — Angolo formato dal torace coll'addome, in un *Culex* (superiormente a destra) e in tre specie di Anofeli. Il *Culex* è più gibboso.

contro posizione questa che sembra più stabile. Un altro carattere distintivo è il seguente: l'Anofele punge senza o quasi senza rumore ossia senza ronzìo e ciò lo distingue facilmente dal Culex ordinario che fu detto *pipiens* dal suono che emette.

Conviene anche aggiungere che l'addome degli anofelini di spesso non presenta squame ben distinte mentre nei culicini ne è completamente rivestito come l'ala di una farfalla. Queste squame proteggono il corpo dal prosciugamento ed hanno probabilmente molta importanza permettendo agli uni di vivere in ambienti sfavorevoli agli altri.

B – Sviluppo degli Anofelini. Caratteri delle uova, delle larve e delle ninfe.

Gli anofelini, come tutti gli altri Culicidi, si sviluppano nell'acqua.

Come le farfalle, per es., del baco da seta passano per quattro stadi: uovo, larva, pupa o ninfa e insetto alato. Mentre la pupa della farfalla del baco da seta sta racchiusa immobile nel bozzolo, quella del Culicide non ha bozzoli ed è mobile, quantunque non si nutra appunto come la pupa del baco da seta.

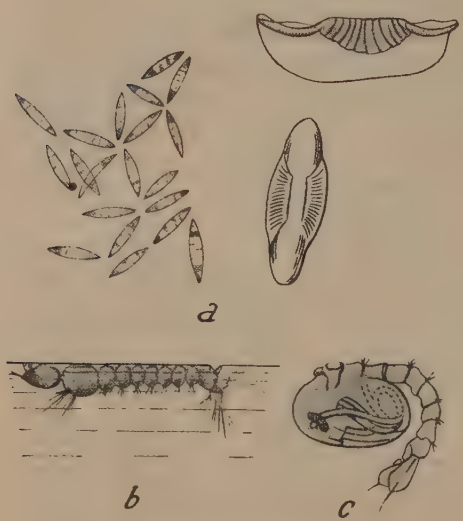


Fig. 12. — Uova, larva e ninfa di Anofele. *a*) uova; a sinistra un gruppo di uova nella posizione in cui vengono deposte; a destra in alto un uovo visto di lato rappresentato a più forte ingrandimento; in basso un uovo visto di fronte, colle camere d'aria laterali. - *b*) larva disposta parallelamente alla superficie dell'acqua. — *c*) ninfa.

L'anofele fa perfino 170 uova. Le uova lunghe circa tre quinti di mm. vengono depositate alla superficie dell'acqua (fa eccezione il *nigripes*, ved. più avanti), uno per uno; hanno figura di barchetta avente a ciascuno lato una camera di aria; stanno orizzontali, qualche volta isolate, ma per lo più si dispongono a

rosette, a stelle, a nastrini (la disposizione a nastrini si osserva specialmente nell'*Anopheles claviger.*, vedasi più avanti) ecc. (1).

Le due camere d'aria, dette anche idrostatiche, stanno press'a poco nella posizione dove corrisponderebbero i due remi della barchetta e sono delimitate ciascuna da una membranella ondulata (esocorio) in modo da presentare quasi delle costole. Appena depositate sono biancastre ma subito diventano oscure.

Da queste uova escono delle larve di color più o meno oscuro che crescono fino a raggiungere la lunghezza di circa 8 mm, hanno testa ben distinta che possono girare intorno al tronco di 180° e portano all'estremità posteriore un remo di setole che rendono attivo con movimenti serpentini del corpo nonchè quattro foglioline che hanno importanza respiratoria (branchie tracheali). La larve degli Anofelini sono caratteristiche e differenti da quelle dei Culicini perchè prive del tubetto respiratorio (2): in rapporto con questo fatto gli stigmi (boccucce respiratorie) si aprono alla super-

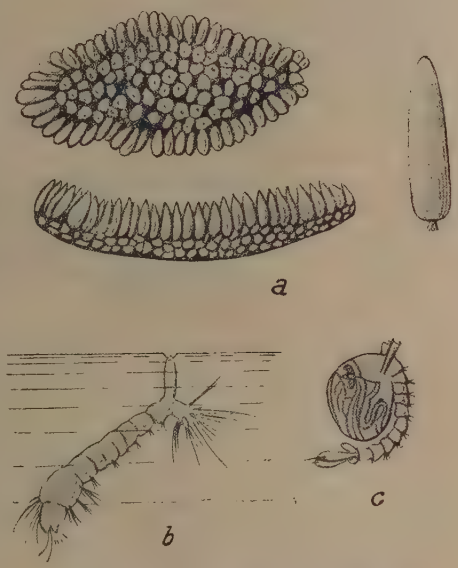


Fig. 13. — Uova, larva e ninfa di *Culex*. *a* – uova; in alto navicella composta di 200-400 uova vista dal disopra; in basso la stessa vista di lato: a destra un uovo rappresentato a più forte ingrandimento. — *b* – Larva disposta obliquamente alla superficie dell'acqua. — *c* – ninfa.

(1) I *Culex* depongono le loro uova in una massa a forma di navicella composta di 200-400 uova diritte addossate le une alle altre; esse galleggiano perciò stando in posizione verticale invece che orizzontale come quelle di anofele.

(2) I culicini respirano l'aria dell'atmosfera, perciò debbono mettersi a contatto con essa; la principale differenza tra le larve di Culicini e quelle di Anofelini è data appunto dalla conformazione delle parti in cui si verifica il contatto. Esso avviene sempre vicino all'estremità posteriore (anale) del corpo, dal lato dorsale, ma nei Culicini per mezzo di un tubo o sifone lungo, che negli Anofelini viene sostituito da una semplice protuberanza. Perciò la larva del Culicino quando respira sta sospesa sotto la superficie dell'acqua colla testa in basso e il corpo leggermente inclinato rispetto alla

ficie dorsale del corpo sopra una lieve sporgenza appena accennata. Perciò l'animale deve respirare tenendosi in tutta la sua lunghezza a fior d'acqua ossia alla superficie dell'acqua a cui sta aderente, con setole dorsali speciali palmate, cogli stigmi stessi e con punti del torace. Invece le larve dei Culicini essendo provviste di un tubetto respiratorio alla estremità del quale si aprono gli stigmi, respirano approfondando il corpo sotto il livello dell'acqua. In una parola le larve degli Anofelini si tengono quasi parallele alla superficie dell'acqua, quelle dei Culicini più o meno oblique.

Le larve di Anofelino tenendo la faccia rivolta al dorso si nutrono di ciò che trovano alla superficie dell'acqua (protozoi, alghe filamentose conferve, rotiferi, frammenti di insetti, pezzetti chitinosi, batteri, ecc.). Sembra che le alghe (verdi) siano il loro alimento preferito. Si mangiano anche l'una coll'altra.

---

verticale, mentre la larva di anofele galleggia distesa orizzontalmente sotto la superficie dell'acqua contro cui si appoggia.

Precisiamo. Negli Anofelini alla faccia dorsale dell'VIII segmento addominale si trovano alla parte anteriore di una piccola elevazione gli stigmi o aperture respiratorie che costituiscono la terminazione di grandi trachee laterali percorrenti il corpo della larva in tutta la sua lunghezza. Per respirare la larva spinge la protuberanza contro la superficie dell'acqua; non essendo bagnabile o come si dice essendo idrofuga, vi aderisce e concorre a mantenere il corpo sospeso colla sua faccia dorsale. Le trachee sono così liberamente in comunicazione coll'aria per mezzo degli stigmi. I peli palmati collocati lungo la parte dorsale dell'addome concorrono a permettere alla larva di mantenere la sua posizione orizzontale contro la superficie dell'acqua.

Nella larva di anofele, quando è nella or detta posizione, la testa è completamente immersa e la bocca diretta in basso. Quando si nutre, la testa effettua una rotazione di 180° che riporta la sua faccia ventrale al lato dorsale. Le due spazzole alimentari (palpi rotatori) si mettono allora a vibrare e creano alla superficie dell'acqua due correnti che convergono verso la bocca e portano ad essa i piccoli organismi animali e vegetali e i detriti che fluttuano alla superficie. Di questi corpicciuoli man mano che arrivano vien fatta una cernita, quelli troppo grandi o inadatti vengono rigettati di lato con un brusco movimento del capo. Quando l'alimentazione cessa la vibrazione delle spazzole si arresta e la testa riprende la sua posizione normale colla bocca rivolta verso il basso.

La posizione sopradescritta in cui avviene la respirazione e l'assunzione dell'alimento può dirsi posizione abituale di riposo (sospensione sotto la superficie dell'acqua) dell'anofele.

Conviene precisare di più il confronto coi Culicini. La larva di questi aderisce per mezzo di una cupola respiratoria idrofuga che si trova all'estremità del sifone in cui sboccano i due tubi tracheali che lo percorrono e si prolungano nell'addome. Quando la larva porta contro la superficie dell'acqua l'estremità di questo sifone

La larva, muovendosi a fior d'acqua, rincula obliquamente. Se si fa un movimento brusco, si precipita al fondo lasciandosi cadere. Per portarsi in su fa dei movimenti a frusta e di fianco.

Quando si innalza, o sosta in seno all'acqua, tiene la parte posteriore del corpo diretta in alto; quando si ferma sul fondo, sta supina. Può restare parecchi minuti in questa posizione.

Le larve di Anofelini sono timide. Basta di spesso un'ombra che cada sopra di esse, o il nostro passo, vicino alla sponda, per farle approfondare. Soltanto dopo pochi minuti vengono alla superfice.

È in generale facile distinguere queste larve anche da quelle di altri insetti, che vivono nell'acqua, ma non hanno nulla a che fare coi Culicini: a tutta prima si potrebbero però confondere colle larve di *Dixa;* queste sono più esili, presentano dimensioni pressochè uniformi in

---

la cupola s'apre passivamente per l'attrazione capillare e aderisce alla superfice. Il corpo resta alla superfice sospeso ad essa senza che l'animale faccia alcun sforzo per conservare questa posizione, in ciò assomigliando all'anofele. Per nutrirsi la larva produce coi suoi palpi rotatori a spazzola una doppia corrente convergente verso la bocca alla quale vengono così condotte le particelle di nutrimento; questa corrente è prodotta un po' al di sotto della superficie dell'acqua.

Se la larva è allarmata, chiude o stacca la sua cupola. L'attrazione capillare della superficie cessa e il corpo essendo più pesante dell'acqua scende per il proprio peso. Ma non resta a lungo al fondo. Rimonta bentosto e nuota contorcendosi e dando forti colpi coll'estremità posteriore del corpo fornita di peli che servono da remi.

La cupola respiratoria è costituita da valve che si allontanano l'una dall'altra e si rovesciano in fuori. Ognuna è provvista di una forte setola destinata a spezzare la pellicola d'acqua che potrebbe restar tesa tra di loro quando si allontanano, impedendo così il contatto coll'aria.

I movimenti degli anofelini sono lenti ma più a scatti di quelli delle larve dei culicini, le quali si spostano piuttosto serpeggiando.

Le larve delle zanzare respirano l'aria libera ma assorbono ugualmente l'ossigeno sciolto nell'acqua, sia colle papille anali (branchie) che col tegumento del corpo (respirazione cutanea). Più la larva è giovane, più si abitua a fare a meno dell'aria libera. Le larve più adulte prive d'aria libera, muoiono in meno di un giorno.

Le branchie non aiutano punto la locomozione. La loro ablazione forza le larve a rimontare più frequentemente alla superficie.

La pupa risente più rapidamente della larva la mancanza di ossigeno e muore più presto per asfissia (la larva adulta di un Culicino consuma in un'ora poco più di un cm^3. di ossigeno, quasi 2 la pupa, 25 l'adulto alato.

L'abitudine delle larve dei culicini di rimontare più o meno frequentemente alla superficie e, quando sono allarmate, di affondarsi di un tratto facendo movimenti rapidi e serpentini o di attorcigliamento del corpo permette di riconoscerli agevolmente e così distinguerli da altre larve di insetti acquatici.

tutta la loro lunghezza: fanno movimenti molto lenti; non si fermano sull'acqua e stanno costantemente vicino ai vegetali, alle pareti dei vasi, assumendo una curiosa disposizione ad ansa.

Il colore della larva di Anofele varia moltissimo (verde chiaro, verde cupo, caffè, lungo il dorso di spesso con ornamenti bianco-argenteo o grigio).

Dalla larva, che subisce tre mute, vien fuori, attraverso una fenditura della faccia dorsale, la ninfa che non si nutre. Le ninfe sono state paragonate ad una virgola, presentano una parte anteriore molto grossa (detta anche cefalotorace, perchè comprende la testa ed il torace), la quale mostra sulla sua faccia laterale nascosti i rudimenti delle ali, delle zampe, della tromba e delle antenne; da essa sporgono lateralmente due trombette che si riempiono d'aria ed hanno funzione idrostatica (secondo alcuni respiratoria). L'addome è fornito al suo segmento terminale di un paio di natatoie.

Le ninfe si muovono non già retrocedendo come le larve, ma progredendo con ripetuti colpi di coda. Di solito la ninfa sta accostata alla superficie dell'acqua e si approfonda ad ogni movimento impresso all'acqua.

Le ninfe dei Culicini sono molto simili a quelli degli Anofeli. In generale però si possono distinguere perchè nelle ninfe degli anofeli le trombette sono lunghe e sottili, mentre in quelle dei Culicini sono più corte e imbutiformi, cioè a larga apertura. Nelle ninfe degli Anofeli il diametro longitudinale della testa e del torace è quasi parallelo alla superficie dell'acqua e per lo più allungato; in quelle dei Culicini esso è perpendicolare alla superficie dell'acqua, corto e tozzo. La sospensione perciò è in senso orizzontale alla superficie dell'acqua negli anofeli, verticale nei culicini ricordando così quella delle rispettive larve e uova.

L'alato esce dall'inviluppo ninfale: quando è venuto questo momento la ninfa s'immobilizza alla superficie dell'acqua, il suo addome si distende e si tende lungo il dorso per lasciare venir fuori l'alato. Dapprima appare il torace e immediatamente tutto l'involucro della pupa si riempie d'aria, ciò che le dà una grande stabilità; poco dopo escono le zampe, le ali e poi l'addome: le ali si spiegano e disseccano e quando sono ben distese l'insetto vola via. L'operazione dura alcuni minuti. Sembra necessario che l'acqua sia molto tranquilla, ma la caduta nell'acqua dell'insetto che sta schiudendosi, non è un accidente fatale: l'animale sornuota senza che l'acqua lo bagni e in questa posizione finisce di liberarsi.

Per la ricerca delle larve e delle ninfe i migliori risultati si ottengono con una catinella comune smaltata in bianco, non troppo grande, che eventualmente si può fissare ad un bastone. Molte volte conviene entrar nell'acqua; in ogni caso non bisogna accontentarsi di pescare dalla riva. Servono meno bene della catinella un piatto bianco od un retino.

C – Durata dello sviluppo degli Anofeli.

Qualche anofele depone le uova già nella prima metà di febbraio, fors'anco nella seconda metà di gennaio. Si può dire che nella prima metà di giugno, e forse, nelle annate più favorevoli, anche nella seconda metà di maggio, è già presente la prole delle figlie delle ibernanti (terza generazione di larve) e fra le alate si trovano già le nipoti (seconda nuova generazione) alla fine di maggio.

Lo sviluppo delle uova è tanto più celere, quanto più elevata è la temperatura: può variare da c. 16 giorni in inverno, a 2 giorni in luglio. Similmente si comportano le larve. La crescita delle larve nella stagione primaverile è lenta. La durata complessiva dello sviluppo abbraccia circa due mesi, per le prime due generazioni; si abbrevia di molto nell'estate fino a durare soltanto 16 giorni circa: nell'autunno torna ad allungarsi. Il periodo di ninfa varia similmente da 7 giorni in principio di primavera a 2 giorni soli in estate.

Sella, ha calcolato come segue la durata dello sviluppo nelle varie generazioni.

Mesi IV e prima metà del V: circa 44 giorni.
» V seconda metà e prima metà del VI: 21 a 35.
» VI e VII: 18 a 20.
» VII e VIII: 16 a 20.
» IX e X: 23 a 31.

Questi dati hanno valore pratico per regolarci nelle petrolizzazioni, come dirò più avanti.

D – Cinque specie di Anofelini italiani: caratteri degli alati e delle rispettive larve.

In Italia esistono 5 specie di anofeli (*Anopheles*) (1).

Esse sono le seguenti:

1° *A. claviger*: generalmente viene denominato, in contradizione

(1) Fuori d'Europa ne esistono molte altre specie.

colle leggi della priorità, *maculipennis*. È caratterizzato da 4 macchie nere su ciasuna ala, che descrivono una lettera T, o L, o Y a seconda della posizione in cui si osservano. La lunghezza varia da 8 a 11 mm. (compresa la tromba).

Le larve si riconoscono per le setole angolari del capo fatte ad alberetto, mentre le setole mediali sono sfioccate all'estremità in peluzzi, ossia a pennelletto.

2° *A. superpictus*. È caratterizzato da 4 macchie nere lineari al margine dell'ala. Lunghezza massima 7-8 mm. (compresa la tromba).

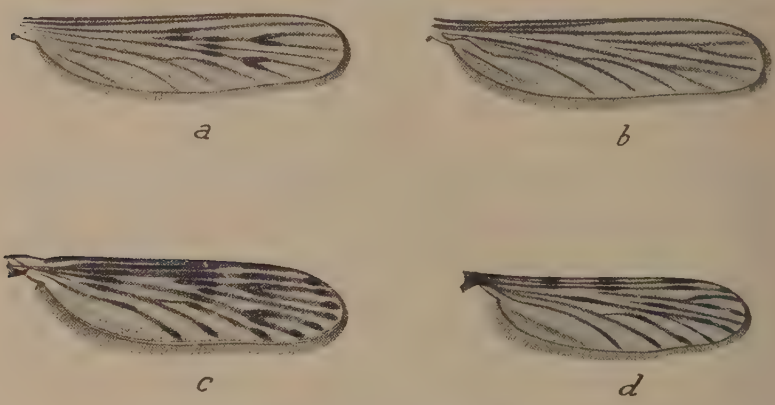


Fig. 14. — Ali di anofelini italiani.
a - *A. claviger;* b - *A. bifurcatus;* c - *A. pseudopictus;* d - *A. superpictus.*

Le larve si distinguono subito perchè le setole angolari non sono ad alberetto e presentano corti ramuscoli all'intorno: le setole mediane rassomigliano a quelle angolari.

(Questa specie è stata ascritta anche a un nuovo genere *Pyretophorus*).

3° *A. pseudopictus*. È caratterizzato da una certa somiglianza delle ali con quelle del *superpictus*; non si distinguono però bene 4 macchie lineari nere al margine anteriore delle ali e l'ala è in complesso molto più oscura: mentre le ali del *superpictus* hanno una colorazione biancogialla che verso il margine anteriore va diventando più intensa, le ali dello *pseudopictus* sono colorate di nero e di chiaro giallognolo, prevale però molto il colore nero: in complesso sono caratteristiche dello *pseudopictus* tre macchioline giallo-paglia sulla parte anteriore dell'ala.

Questa specie è più grande dei *superpictus* ed è in generale lunga da 9 a 11 mm. compresa la tromba.

Le larve si distinguono perchè hanno le due setole angolari fatte ad alberetto come quelle dei *claviger*, però le mediali sono del tutto semplici o presentano 1-3 corti ramuscoli.

(Lo *pseudopictus* è stato ascritto ad un genere differente *Myzorhynchus* e considerato anche come sinonimo di *sinensis*, ovvero anche come varietà di esso).

4° *A. bifurcatus*, le ali non hanno macchie, si dicono perciò *immaculate*. Sono lunghe da 7 a 9 mm., compresa la tromba.

Le larve si distinguono perchè le setole angolari del capo sono affatto semplici, ossia affatto sprovviste di ramuscoli o peluzzi; anomalamente però possono presentarsi biforcate.

Occorre anche mettere in rilievo che le larve di *bifurcatus* sfuggono facilmente.

Mentre per trovare le larve degli altri anofeli basta pescare alla superficie, come ho detto più sopra, invece per trovar le larve di *bifurcatus* occorre pescare alla riva tra l'acqua e l'erba e aspettare parecchio per lasciar loro tempo di venire a galla. Se non si ha quest'accortezza di attendere a sufficenza, può accadere di credere che manchino, mentre, invece, ve ne può essere una trentina e più sul fondo della catinella, in mezzo alla terra e al tritume.

Una delle caratteristiche delle larve di *bifurcatus* è appunto quella di restare a lungo immobili sul fondo.

5° *A. nigripes*: si confonde facilmente col *bifurcatus* ma se ne distingue perchè un po' più piccolo e perchè, mentre nel *bifurcatus* il mezzo del torace è bruno con strisce brune laterali e le zampe sono brune, nel *nigripes* la parte di mezzo del torace è grigia con strisce laterali nere, e le zampe, dal di sopra, sono di un colore nero oscuro.

Le larve si distinguono dalle altre specie perchè i primi sei segmenti dell'addome sono provvisti di lunghe setole ramificate, mentre nelle larve delle altre specie europee ne sono forniti soltanto i primi tre anelli dell'addome. Questa specie è stata denominata anche *Coelodiacesis plumbea*. L'uovo presenta invece delle due camere idrostatiche un cingolo del pari idrostatico.

Ho detto più sopra che le uova degli Anofeli vengono deposte sull'acqua; debbo qui aggiungere che fa eccezione il *nigripes*. Questa specie le depone nel cavo di alberi contenente acqua, fino all'altezza di

due e più metri (1) ma non già nell'acqua, sibbene a distanza di alcuni centimetri da essa. Le larve vi si sviluppano, quando in seguito alle piogge l'acqua le raggiunge.

E – In quale stadio passano l'inverno gli Anofeli.

L'*A. nigripes* iberna come uovo tra il marciume della cavità degli alberi. D'inverno perciò la specie è rappresentata da uova. Recentemente è stato dimostrato che può ibernare come larva.

Gli *A. bifurcatus* ibernano per lo più come larve, ma almeno qualcuno anche come insetto alato (femmina fecondata): d'inverno perciò la specie è rappresentata sia dalle larve che dall'insetto perfetto.

Invece *claviger* e *superpictus* ibernano soltanto come insetto alato (femmina). Quanto allo *pseudopictus* le ricerche sono deficienti.

F – Habitat della prole degli Anofeli.

Lasciando in disparte gli *A. nigripes*, possiamo dire che le larve di Anofelini prediligono le acque tranquille, ferme o quelle poco mobili, ricche di vegetazione e perciò più o meno spiccatamente verdi: la vegetazione orizzontale e superficiale (formante uno strato galleggiante vicino alla superficie, così di primavera i ranuncoli dai fiori bianchi) è favorevolissima al loro sviluppo, mentre la vegetazione verticale fitta è sfavorevole fino a render loro impossibile la vita. Perciò gli Anofelini nostrali sono forme essenzialmente palustri: le larve di *claviger* amano i punti aperti al sole; quelle di *bifurcatus* amano le acque più fresche e si trovano anche in punti ombreggiati. Quando manca l'acqua colla vegetazione opportuna, gli Anofeli si contentano di qualunque acqua ferma o quasi (fossi, pozzi, botti contenenti acqua, ecc.).

Evidentemente gli *A. pseudopictus* preferiscono le risaie: la ragione resta da ricercare.

In complesso mentre le larve dei Culex prediligono le raccolte d'acqua vicine alle abitazioni, raccolte spesse volte artificiali, quelle degli anofelini si riscontrano quasi esclusivamente nelle raccolte

---

(1) Gli alberi preferiti sono: olmi, castagni d'india, e aceri. I castagni ordinari, e quercie e gli abeti non hanno in genere cavi contenenti acqua e non vi è stata scoperta alcuna larva (osservazioni fatte in Inghilterra).

L'*A. bifurcatus* depone facilmente le uova sulla terra umida, dove si conservano a lungo per es. sei settimane. Qualche cosa di simile si verifica anche per i *claviger*.

d'acqua naturali (acquitrini, corsi d'acqua chiara, con vegetazione, ecc.).

Esse trovano una protezione naturale in questa vegetazione acquatica come anche negli accumuli fluttuanti di foglie morte, di detriti, ecc.

Anche al margine dei serbatoi di acque chiare ben pulite si riuniscono delle piccole masse galleggianti spinte qua e là dai venti; pure in queste masse si trovano frequentemente delle larve al sicuro dai piccoli pesci. Le evoluzioni degli anofeli nelle acque di una certa estensione è contrastata dall'azione delle piccole onde e là dove la direzione del vento è uniforme e continua, la parte della riva a cui son dirette le onde non presenta larve eccetto nei piccoli seni dove l'acqua è calma e le onde non arrivano.

Gli anofeli sono più abbondanti nelle regioni palustri sopratutto quando le piogge sono sufficienti per conservare acqua in numerose piscine e acquitrini. Per questa ragione la malaria è endemica nei luoghi umidi e bassi. Ma gli anofeli si sviluppano anche in regioni relativamente secche e il fatto che non vi sono paludi in una località non è sufficiente per concludere che vi mancano anche gli anofeli, inquantochè bastano pochi palmi d'acqua stagnante, minuscole piscine, minuscoli rigagnoli mantenuti da sorgenti per sviluppare un'enorme quantità di anofeli.

Quando d'estate disseccano stagni, acquitrini e simili acque che diciamo palustri, qualunque piccola raccolta d'acqua anche senza vegetazione verde può venire usufruita dagli anofeli per deporvi le uova e così diventare anofeligena: così i pozzetti negli orti, le botti d'acqua e perfino le scatole da conserve, ecc. Lo stesso accade nelle località senz'acque palustri ma prossime a queste ultime. Si formano così i focolai anofeligeni avventizi che possono diventare pericolosi. Tengasi presente che anche le fontane, i bacini e gli stagni di acqua ornamentale nei giardini e nei parchi formano spesso un'ambiente favorevole alla vita delle larve. In questi ambenti ristretti, come vedremo più avanti, rendono servigi i pesci, ma bisogna aver cura di tenerli puliti dalla vegetazione, nella quale le larve cercano rifugio. Così, talvolta, una foglia di Ninfea parzialmente sommersa, forma un piccolo bacino naturale dove le larve possono vivere al sicuro dai pesci. Nelle città le fontane pubbliche, gli abbeveratoi dei cavalli, i serbatoi d'acqua possono diventare focolai avventizi di anofeli.

L'acqua di fogna si presta benissimo per lo sviluppo del *Culex pipiens*, ma io non vi ho mai trovato anofeli.

G – Diffusione delle singole specie.

L'*Anofeles claviger* è la specie molto più diffusa delle altre, in tutta l'Italia comprese le isole, e perciò quando si dice Anofele s'intende parlare della specie *claviger*. Le altre specie sono invece più o meno localizzate.

L'*A. pseudopictus* si trova a gran preferenza, dove vi sono risaie; dove esse mancano, è in generale molto raro. L'ho trovato soltanto nell'Italia settentrionale e media.

L'*A. superpictus* è stato rinvenuto nelle più diverse regioni d'Italia, ma in una certa abbondanza soltanto in qualche punto del mezzogiorno.

Similmente si comporta il *bifurcatus* detto anche *plumbeus*.

L'*A. nigripes* fu trovato con sicurezza finora soltanto nell'Italia settentrionale.

La più grande altitudine alla quale sono state trovate le larve di anofeli è di 1500 metri. A livelli più bassi possono diventare frequenti così per es. si son trovati l'anofele *bifurcatus* e il *claviger* abbondanti, a 1100 metri.

H – Aggiunte alle notizie sugli ambienti dove si trovano le singole specie (larve e alati).

L'*A. claviger* è specie semidomestica. È frequente nelle abitazioni vicine all'acqua donde si sviluppa: vi è invece piuttosto raro in generale, quando il focolaio anofeligeno è più o meno lontano.

Nell'Italia media e meridionale, d'estate, è scarso nelle stalle e frequentissimo nei porcili. Nell'Italia settentrionale, nella stessa stagione abbonda tanto nei porcili quanto nelle stalle. Prima dei grandi calori, e dopo di essi, abbonda a preferenza nelle stalle dell'Italia media e meridionale. D'inverno si trova frequentemente nelle stalle dell'Italia media e meridionale, più raramenete nei porcili, a meno che siano ben riparati. Nell'Italia settentrionale, d'inverno, nelle stalle si incontra molto di raro: si trova invece nei locali chiusi non troppo umidi, non troppo freddi e riparati dalle correnti d'aria (sottoscale, cantine, magazzini ben riparati, dispense).

D'inverno la specie è rappresentata soltanto da femmine fecondate: i maschi sono già tutti scomparsi nella prima metà di novembre.

Dal febbraio all'ottobre si trovano larve di *A. claviger*: esse abbondano sopratutto dall'aprile al settembre. Si calcola che esso può fare più di sette generazioni all'anno (vedasi sopra).

L'*A. superpictus* è poco domestico e s'incontra di raro nelle case, più frequentemente nelle stalle. Per l'ibernamento si comporta come il *claviger*.

Sul numero delle generazioni annuali che può fare questa specie non si sa nulla di preciso.

L'*A. pseudopictus* si trova frequentemente nelle case e nelle stalle. È ancor meno domestico del *superpictus;* come e dove iberni non è noto.

L'*A. bifurcatus* si trova frequentemente nei boschi, ma anche dove non ci sono boschi; entra però, benchè di raro, nelle stalle e più di rado ancora nelle case.

Questa specie, come ho già detto, iberna qualche volta come alato, ma molto più di frequente come larva, e ciò a differenza delle altre specie. Quando pertanto si trovano larve nei mesi di dicembre e gennaio, o larve grandi in febbraio, si può esser sicuri che sono di *bifurcatus*. Questa specie presenta, per quanto abbiamo potuto verificare due generazioni, una autunnale-invernale e l'altra primaverile. A differenza delle altre specie non l'abbiamo mai trovata nei mesi più caldi dell'anno; ma in proposito occorrono nuove ricerche per stabilire in quali condizioni, cioè se di larva o di insetto perfetto passa l'estate (estivamento).

L'*A. nigripes* sembra vivere soltanto all'aperto. Si trova nei boschi, quasi mai in gran numero.

I – Dove e quando pungono gli Anofeli: distanze a cui si spingono; loro nozze; dove si riparano dopo di aver punto. Ecc.

Gli *A. claviger* pungono molto frequentemente nelle abitazioni se non si ha cura di tenerli da esse lontani.

Pungono anche all'aperto. Sono molto timidi e paurosi e perciò si allontanano facilmente, se non stiamo fermi. All'aperto pungono a preferenza persone che dormono sotto le piante e in genere in punti ombreggiati e riparati dai venti.

Gli anofeli si allontanano più o meno dall'acqua, donde si sono sviluppati; i maschi in generale si allontanano meno delle femmine. Accade perciò in località piuttosto lontane dai focolai anofeligeni di trovare soltanto femmine, o insieme con esse qualche raro maschio; invece nelle case, nelle stalle, ecc., vicine ai focolai si trovano spesse volte perfino più maschi che femmine. Quanto alla distanza, a cui possono spingersi a volo, conviene ricordare che anofeli coloriti artificial-

mente e lasciati liberi alla sera si sono catturati il giorno seguente perfino a 2500 metri di distanza.

L'esperimento è stato fatto in una zona a pascolo senza alberi (1).

Passivamente, per es. in balle di fieno, gli anofeli possono arrivare a distanze molto maggiori. E ciò spiega l'insorgenza di casi di malaria in centri sani. Come ho detto i maschi non pungono e non si nutrono. Le femmine neonate se sono entrate nelle abitazioni o nelle stalle, prima di nutrirsi, di solito tornano a uscire per venire fecondate: qualche volta però si nutrono prima ed escono a digestione più o meno avanzata. La fecondazione avviene nell'aria, per lo più a qualche metro di altezza dal suolo: si formano dei nuvoli di maschi che danzano, aspettando le femmine. Man mano che una femmina arriva, le si accompagna un maschio e la coppia si allontana dal nuvolo, che è ben noto anche al volgo; anzi da esso proviene il termine di nuvolo. Gli anofeli celebrano le loro nozze di solito al tramonto, ma anche al far del giorno. Le femmine fecondate se non avevano ancor punto, cercano subito di pungere.

L'anofele, che si è rimpinzato di sangue, si posa in vicinanza alla sua vittima, sui muri esterni delle case, sulle pareti delle camere, delle stalle e dei porcili. Di qui passa a ripararsi in località possibilmente oscura, protetta dalle correnti d'aria e dalla pioggia se tale non è già quella dove posa. Se le camere da letto sono ben illuminate, di spesso non vi si incontrano anofeli, o solo qualcuno, per es. sotto i tavoli, sotto il letto dietro i quadri.

Sta la norma che prima che faccia giorno si ritirano in luogo riparato dalla luce, e così a giorno fatto in generale si trovano soltanto all'oscuro.

Gli anofeli, che hanno punto l'uomo vanno a ripararsi anche nelle stalle e nei porcili (2).

---

(1) Sembra che i boschi agiscano come barriera, ma gli alberi come anche i cespugli e le erbe alte servono anche da ricovero per gli anofeli e in questo senso favoriscono lo sviluppo della malaria. In modo speciale gli anofeli si nascondono spesso nel fogliame degli Eucaliptus vicine alle case. D'altra parte questi alberi crescendo rapidamente e avendo grande potere di evaporazione sottraggono dal suolo una notevole quantità di acqua e così concorrono a prosciugarlo.

(2) Secondo Marchand l'istinto di pungere è guidato sopratutto dal termotropismo, cioè l'attrazione del calore. Le femmine reagiscono più fortemente dei maschi. L'odore non esercita alcuna influenza nell'attrazione (1918). La luce le attira in vicinanza immediata dell'uomo, sembra perciò che i villaggi circondati da abbondante e densa vegetazione siano i più protetti.

L – Maturazione e deposizione delle uova. Ingrassamento (ibernamento).

Di regola l'anofele impiega a digerire: d'estate 3 giorni; di primavera e d'autunno un numero di giorni maggiore e, quando fa freddo, anche più di 10-12 giorni. D'estate l'anofele quando si nutre presenta le uova molto piccole, press'a poco come quando è nato: man mano che digerisce le uova ingrandiscono, e a digestione compiuta esse sono mature. Perciò al quarto giorno dopo che ha punto, abbandona il luogo dove si era riparato per digerire, e va in cerca dell'acqua dove depositare le uova.

Quando però la temperatura non è elevata, come d'estate, la maturazione delle uova richiede due o anche più pasti.

Quando si approssima la stagione invernale (ottobre, novembre e, nell'Italia settentrionale, già in settembre) si ha invece della maturazione delle uova, l'ingrassamento dell'anofele (provvista di grasso per l'inverno), mentre le uova non vanno avanti a svilupparsi e restano perciò press'a poco nelle alate sfarfallate di recente.

Quando si fanno sentire i primi tepori primaverili, l'anofele dimagra (aumentato metabolismo). Gli anofeli dimagriti tornano a pungere e questa volta, invece d'ingrassarsi maturano le uova. Il fenomeno dell'ingrassamento però è nell'Italia media molto meno diffuso e meno spiccato che nell'Italia settentrionale. Nell'Italia media durante l'inverno, specialmente se è poco freddo, si trovano facilmente anofeli che hanno punto di recente; e talvolta questi anofeli digeriscono completamente il sangue, senza ingrassare e senza che le uova si muovano. Si può per questa ed altre ragioni distinguere un semibernamento nell'Italia media, che è eccezionale nell'Italia settentrionale.

Un *claviger* può depositare le uova 3-4 e forse più volte. Sono pochissimi però quelli che sopravvivono tanto a lungo da arrivare a ovificare varie volte.

M – Durata della vita degli Anofeli alati.

In complesso, la maggior parte degli anofeli nell'estate muore dopo pochi giorni. Se si coloriscono artificialmente e si lasciano liberi in località adatte, si verifica che di quelli contrassegnati se ne possono catturare moltissimi nei primi giorni: invece dopo 10 giorni è difficile di trovarne qualcuno. Vi sono tante ragioni che fanno credere che ciò dipenda non già dalla loro dispersione, ma dalla loro morte. Invece

gli anofeli che non fanno le uova, così le femmine allevate in laboratorio non fecondate e perciò sterili, vivono intieri mesi e le femmine ibernanti cinque e più mesi.

N – Spostamenti degli *A. claviger*.

I *claviger* sono in gran movimento al tramonto e al far del giorno. Conviene qui scendere a particolari. Entrano nelle abitazioni e nelle stalle per maggoir parte appena comincia a far giorno, quando la luce è ancora molto scarsa. Un certo numero entra però anche al tramonto. Ne entrano anche di notte e qualcuno anche di giorno. Tra questi individui, naturalmente ve ne sono di quelli neonati e non ancora fecondati che entrano per ripararsi temporaneamente e di solito tornano ad uscire senza essersi nutriti, di quelli recentemente fecondati che entrano per nutrirsi e di quelli che entrano per nutrirsi dopo di aver depositato le uova.

L'ora prediletta per uscire a fecondarsi e a depositare le uova è quella del tramonto. Quelli che escono si mettono in movimento un po' prima di quelli che entrano al tramonto, un po' dopo al far del giorno.

Degli anofeli che entrano un certo numero punge subito, ma la maggior parte si posa e punge più tardi. Già al tramonto, quando si può leggere ancora bene, gli anofeli pungono volentieri dentro le case o le stalle, sulle soglie, in vicinanza alle pareti; qualcuno anche all'aperto. Il numero degli anofeli che pungono subito dopo il tramonto è certamente considerevole; altri pungono durante la notte; altri non pochi al far del giorno. Un tempo io ho creduto che il tramonto fosse l'ora prediletta, ma poi ho dovuto constatare che pungono di più in prima sera, ossia subito dopo che è caduta la notte. Ma in proposito occorrono altre osservazioni che si potranno fare agevolmente senza alcun pericolo nelle località di anofelismo senza malaria. Qualche anofele punge anche di giorno specialmente nelle giornate afose e in luoghi non molto illuminati. Ve n'è poi di tanto in tanto qualcuno che sfida perfino la luce solare.

Se tira vento, gli anofeli non pungono. In certe serate pungono molto di più: sono le serate calde e soffocanti. Il volgo dice che pungono di più quando vuol piovere.

Gli anofeli possono mantener la loro posizione e volare in qualunque direzione con un venticello di 9-10 miglia l'ora. Quando il tempo è ven-

toso si osserva che s'affacciano alle retine dal lato non esposto al vento, mentre mancano di presentarsi dal lato opposto.

O – Applicazioni.

Tutte queste notizie hanno un grande interesse pratico per varie ragioni. Prima di tutto ci insegnano perchè le febbri si prendono più facilmente di notte che di giorno. In secondo luogo, tenendo presente che i parassiti malarici per svilupparsi nel corpo dell'anofele d'estate impiegano 10-12 giorni, ne vengono tre conseguenze:

1° Un anofele non può attaccar la malaria, se non ha già punto 3-4 volte;

2° sono pochissimi gli anofeli che sopravvivono tanto a lungo da poterci infettare. È questa una delle ragioni principali per cui anche nei luoghi gravemente malarici si trovano difficilmente più di 1-2 anofeli per cento capaci d'infettarci. Conviene aggiungere subito che un'altra ragione di questa scarsa percentuale degli anofeli infetti nelle ghiandole salivari deriva dal fatto che molti anofeli invece di pungere l'uomo pungono animali domestici;

3° Gli anofeli ci possono infettare tanto all'aperto che in ambienti chiusi.

Come ho già detto, facilmente l'anofele s'impaurisce e lascia la sua vittima. Ma purtroppo perchè ci infetti basta che abbia fissata la proboscide, ancorchè non abbia cominciato a succhiar sangue. Quasi contemporaneamente alla introduzione della proboscide comincia infatti l'iniezione della saliva insieme cogli sprorozoiti e ne basta una minima quantità per propagarci le febbri. L'anofele passa pertanto facilmente da un individuo all'altro prima di satollarsi: così avviene che infetti contemporaneamente 2-3 e anche più individui.

P – Osservazioni riguardanti le altre specie di Anofeli.

Ho fin qui parlato esclusivamente dell'*A. claviger*. Accenno ora ai costumi delle altre quattro specie di Anofeli, che s'incontrano in Italia.

L'*A. pseudopictus* punge molto frequentemente nel pomeriggio quando il sole è ancora alto, non però direttamente in luogo esposto al sole.

Al tramonto esso si avvicina alle abitazioni e assale coloro che stanno alla soglia delle case, o in ambienti aperti. Quando è scesa la notte si fa sentire pochissimo. Non si ripara che raramente nelle abitazioni e nelle stalle: suoi ricoveri prediletti sono i canneti, i campi a granturco, ecc.

L'*A. bifurcatus*, per le ore in cui punge, si comporta quasi come lo *pseudopictus*, ma si ripara a preferenza nei boschi; più frequentemente dello *pseudopictus* si ferma anche nelle stalle, molto raramente nelle abitazioni.

L'*A. superpictus* si comporta come i ladri: entra a notte fatta nelle abitazioni, punge e se ne va via.

L'*A. nigripes* sta nei boschi dove punge spesso e volentieri l'uomo.

Il costume di vita non domestico, ma all'aperto di queste quattro specie di anofeli, spiega com'essi non riescano che minimamente dannosi. Si può ritenere che non arrivino a propagar la malaria se non in pochi casi, perchè la temperatura dell'ambiente in cui vivono, è troppo bassa.

Q – Notizia storica.

Permettetemi di finire questa lezione mettendovi in rilievo che la fortuna ha riserbato a me la gioia di additare l'anofele come propagatore e solo propagatore della malaria umana. L'ipotesi di insetti propaganti la malaria colle loro punture aveva avuto e aveva proseliti in ogni Paese: da noi in Italia era stata accreditata specialmente da Amico Bignami anch'esso grandemente benemerito per lo studio della malaria. Ma per trasformare l'ipotesi in realtà occorreva aprire una serratura: per l'apertura di questa serratura occorrevano vari giri della chiave nella toppa. Ross era arrivato a trovare una chiave che dava un giro ma poi restava ferma (sviluppo di un parassita malarico d'un uccello in un mosquito grigio). Fui io che, paragonando gli insetti succhiatori di sangue delle plaghe sane, con quelle delle plaghe malariche, misi in istato d'accusa l'anofele e coll'aiuto di valorosissimi collaboratori: prof. Amico Bignami e Bastianelli Giuseppe, ne dimostrai definitivamente la colpabilità.

La chiave da me data apriva la serratura: spalancata così la porta molti vi entrarono. E basta.

Lezione III.

Applicazione delle nuove scoperte con speciale riguardo alle bonifiche.

Dobbiamo in questa lezione passare alle applicazioni pratiche delle nuove scoperte intorno alla malaria. Per ragioni didattiche ripartirò la materia in tre parti. In una prima parte esaminerò i nuovi metodi di lotta antimalarica sorti in seguito appunto alle nuove scoperte sul

modo di trasmissione delle febbri, e dimostrerò che, questi nuovi metodi, rendono possibile il soggiorno prolungato nei luoghi malarici, senza andare incontro al pericolo d'infezione. In una seconda parte dimostrerò come e perchè le opere di bonifica talvolta davano risultati perfetti, ma a lunga scadenza, talvolta li davano incompiuti, o anche molto imperfetti. In un'ultima parte accennerò ai punti ancora incerti che aprono uno spiraglio a nuove vedute e a nuovi orizzonti.

Parte I – I nuovi metodi di lotta antimalarica suggeriti dalla scoperta dell'anofele malarifero.

A – Bonifica umana.

Come ho spiegato, in complesso dal gennaio (compreso) al giugno (compresa soltanto la prima settimana) nell'Italia media e meridionale, gli anofeli sono molto scarsi e, se pungono, pungono a grandissima preferenza gli animali domestici nelle stalle calde dove appunto si rifugiano. In questi mesi è difficilissimo di incontrare un anofele infetto: i primi anofeli pronti ad infettarci, cioè coi germi nelle ghiandole salivari, si trovano soltanto dopo la prima settimana di giugno. Di più, alla fine di marzo e al principio di aprile sono già morti tutti gli anofeli che hanno ibernato e che eventualmente avrebbero potuto conservare i germi dell'infezione.

Questi fatti sono di fondamentale importanza, risultandone che, per cinque mesi circa ogni anno, i germi dell'infezione devono trovarsi, quasi esclusivamente nell'uomo, il quale perciò venne da me per primo definito, già nell'estate del 1899, depositario dei germi malarici per la nuova stagione (in Italia).

La nuova dottrina, dunque, si riassume così: la malaria non esiste nel senso stretto della parola: esistono soltanto germi malarici nell'uomo e negli anofeli; nell'uomo tutto l'anno, negli anofeli quasi soltanto negli ultimi sette mesi dell'anno. Con altre parole, nei primi cinque mesi dell'anno non si trovano, tranne in casi eccezionalissimi, zanzare malarifere capaci di infettarci, ma soltanto uomini in cui persiste l'infezione acquisita nelle precedenti stagioni malariche. Soltanto quelli tra essi che dopo i cinque mesi non malarici, cioè interepidemici, entrano ancora infetti nella nuova (successiva) stagione malarica, sono capaci d'infettare gli anofeli; si deve perciò ammettere la possibilità di perpetuare la detta interruzione dell'epidemia. In breve, nei primi cinque mesi dell'anno, il luogo malarico si trasforma in

complesso in un sanatorio. Se ne deduce che, se noi ne approfittiamo per curare tutti i malarici, possiamo far sì, che nella stagione malarica alle zanzare malarifere manchi l'occasione d'infettarsi e d'infettare alla lor volta l'uomo. Contro quei casi che potessero ciononostante verificarsi nella stagione malarica, cioè dal giugno al novembre, sia per recidive, sia per nuove infezioni, noi opponiamo ancora la cura, nonchè la protezione come dirò più avanti.

Come ognuno comprende, occorre curare con ogni attenzione gli uomini malarici, sopratutto in quel tempo, nel quale essi sono infetti, mentre non lo sono ancora le zanzare malarifere. Una guarigione prima o all'inizio della nuova stagione malarica, riesce più efficace di cento guarigioni durante la stagione malarica. Si può asserire, senza tema di venir smentiti, che quella stessa quantità di chinino che si consuma in Italia nella seconda metà dell'anno, ove venisse consumata nella prima metà, farebbe quasi scomparire per incanto la malaria dal paese.

La cura dei malarici, ossia il bonificamento umano, è dunque la via maestra che ci deve guidare nella profilassi.

Perchè questa cura riesca allo scopo, occorre tener presenti le seguenti circostanze, già da me indicate nella prima lezione:

1° Individui malarici ricostituiti, in guisa da assumere l'aspetto dell'uomo sano, possono presentare i gameti nel sangue e perciò possono essere pericolosi anche individui apparentemente guariti.

2° I gameti si sviluppano negli anofeli, ad onta che l'individuo malarico sia tenuto chinizzato: e perciò possono essere pericolosi anche individui chinizzati.

3° Gli individui malarici possono recidivare a lunga distanza, anche superiore ad un anno, e perciò individui apparentemente guariti da molto tempo possono diventare pericolosi.

4° Coloro che vivono nei luoghi malarici non sogliono tener conto che degli accessi febbrili di qualche intensità; aggiungasi che molti hanno l'abitudine di prendere chinino quando per qualche sintomo temono l'insorgenza della febbre e così ne prevengono l'accesso.

Anche questi individui qualche volta sono gametiferi. Possono perciò esser pericolosi anche individui che assicurano di non aver avuto febbri malariche da uno o più anni.

5° Le recidive possono verificarsi anche in individui che si sono curati nel miglior modo. Possono perciò anch'essi riuscire pericolosi.

Conseguentemente, deve ritenersi sospetto di infezione malarica non soltanto colui che ha o ha avuto di recente febbri malariche, ma

chiunque le ha avute nell'ultimo biennio, e perfino chiunque è vissuto nell'ultimo biennio in plaga malarica, nonostante che egli pretenda di essere indènne.

Per le ragioni che ho esposte, il bonificamento umano si deve fare preferibilmente nella stagione interepidemica. A mio avviso, dovrebbero farsi tre cure intensive della durata da quindici giorni a un mese; e precisamente una prima in novembre, una seconda durante l'inverno (verso marzo), e una terza in maggio e giugno. Questo bonificamento dovrebbe ripetersi rigorosamente ad ogni recidiva, anche insignificante o incerta.

Ad esso devono assoggettarsi tutti coloro che, secondo i criteri sopradetti, sono sospetti; e non dovrebbe esser limitata al solo chinino, ma venir coadiuvata da una cura ricostituente con arsenico e ferro. A questo riguardo è molto commendevole, come ho già scritto nella prima lezione, quel preparato di chinino, arsenico, ferro e principi amari che va in commercio col nome di esanofele e che purtroppo il nostro Stato non si è mai deciso ad imitare convenientemente.

Quando io precisai quanta importanza veniva ad assumere la cura per la lotta antimalarica, conclusi che incombe al Governo, il dovere di obbligare i malarici alla cura, ossia, di imporre la cura obbligatoria, perchè i malarici dal giugno al dicembre nei luoghi malarici, sono da riguardarsi come contagiosi (per quanto il contagio sia indiretto, richiedendo l'intervento delle zanzare malarifere) e devono perciò ritenersi pericolosi non soltanto agli altri, ma anche a sè stessi, per possibili reinfezioni. Non è forse una delle fondamentali funzioni del Governo, quella di garantire i cittadini dai pericoli di qualunque genere, almeno fin dove sia possibile? (1).

B – Protezione meccanica.

Un'altra conseguenza della nuova dottrina sulla propagazione della malaria è che, riparandoci dalla puntura delle zanzare malarifere, ci difendiamo dalla malaria, e gli stessi individui ancora malarici, cessano di essere contagiosi.

---

(1) Alla tesi da me sostenuta si potrebbe obiettare che vi sono casi di malaria i quali resistono all'azione del chinino. Certamente si danno degli individui in cui le recidive si succedono con una ostinazione inaspettata. Ma io ho visto che anche in questi casi se con altrettanta ostinazione si persiste nella cura, la guarigione non manca mai e non si fa aspettare quasi mai più di un anno. Ai casi veramente chinino-resistenti io non credo, come non vi credono Vittorio Ascoli ed Ettore Marchiafava.

L'uomo ha in ogni tempo cercato di sottrarsi alla molestia delle zanzare adottando mezzi meccanici e mezzi chimici.

Si sono proposte diverse sostanze colle quali ungendoci, le zanzare non ci dovrebbero pungere (1). Purtroppo però non se ne ottenne alcun risultato concludente. E per ora i mezzi di difesa chimici sono stati messi in disparte.

Invece i mezzi meccanici han trovato grande applicazione. Essi consistono nelle zanzariere applicate ai letti, o nelle tele o reti metal-

Fig. 15. — Casa cantoniera colla protezione meccanica: a sinistra di fronte; a destra di fianco.

liche applicate a tutte le aperture delle abitazioni, compresi i camini, le feritoie dei fili telegrafici nelle stazioni ferroviarie, i fori che servono per l'apertura e la chiusura delle imposte, ecc.

Questa protezione meccanica delle abitazioni è molto più efficace delle zanzariere limitate ai letti, sia perchè gli anofeli pungono molto

(1) Si raccomanda specialmente una miscela di olio di citronella (gr. 28), di olio di cedro (gr. 14) e di alcool canforato (gr. 28); si verseranno alcune gocce su un asciugamano appeso a capo del letto e si ungeranno leggermente con questa miscela la faccia e le mani. Si può usare, invece di questa miscela, il petrolio.

Si usa anche accendere nelle camere polvere di piretro accumulata in piccole piramidi, o meglio confezionata in coni detti anche zampironi. Producesi così un fumo denso: le zanzare assopite dal fumo cadono a terra dove si possono raccogliere e bruciare. Il metodo è mal sicuro perchè dopo qualche tempo quelle che non si sono raccolte tornano vivaci e pungono.

anche prima che ci corichiamo, sia perchè sotto la zanzariera si insinua facilmente qualche anofele. Certamente è più sicuro colui che applica tanto le zanzariere che la protezione meccanica dell'abitazione. La protezione meccanica in Italia è stata applicata largamente senza mai tentare di perfezionarla, come avrebbero potuto fare gli ingegneri. Io credo che sarebbe opportuno che essi se ne occupassero trattandosi di un mezzo di difesa, che va sempre più dimostrandosi importante.

Le norme principali da tener presente sono queste:

Il filo metallico può essere di rame, di bronzo, di ferro, o di ferro zincato. Quello di ferro è più economico e riesce anche di lunga durata, se si ha cura di tingerlo con minio già prima di metterlo in uso (nel giorno stesso che arriva dalla fabbrica sul posto nelle località vicino al mare!) e successivamente di ritingerlo ripetutamente con biacca. La tinta previene la ruggine e consolida molto la reticella. Il filo delle reticelle metalliche migliori da me usate, aveva in generale uno spessore di due decimi di millimetro e di tre-tre e mezzo compresa la tinta. I lati dei quadretti perciò non erano maggiori di mm. 1,85, compreso il filo, si contavano per lo meno 11 maglie, delle quali 1 non era sempre del tutto intiera ogni 2 cm. in qualunque direzione si misurasse la rete.

Alle finestre la reticella metallica si applica per mezzo di telai. Le imposte, preferibilmente, saranno interne rispetto alle reticelle metalliche; potranno tuttavia usufruirsi ancorchè esterne ove si adottino piccoli ripieghi (fori e corde). Si può adottare per qualche finestra un piccolo padiglione di rete metallica, che riesce comodissimo. Le reticelle dei camini devono venir battute o spazzolate ogni 10 giorni, altrimenti restano otturate dalla fuligine.

Le porte ordinarie, la cui chiusura nei mesi estivi sarebbe intollerabile, vengono raddoppiate da porte di reticella metallica con intelaiatura propria. Queste ultime devono restar chiuse e per facilitarne la chiusura vengono fornite di molla a spirale e di speciali saliscendi.

Le porte che comunicano coll'esterno, e quindi vengono aperte spesse volte, devono esser difese non soltanto dal telaio di rete metallica, che si aprirà all'esterno, ma anche da uno stretto padiglioncino che si avrà cura di costruire più alto delle porte; così, se all'atto della chiusura qualche anofele eccezionalmente arriva a penetrare, si ferma quasi sempre nel padiglioncino, a preferenza nella parte più alta.

Ad ogni abitazione viene annesso un ampio padiglione di rete metallica per passarvi le serate calde. Se il padiglione verrà fatto in corrispondenza della porta principale dell'entrata della casa, si dovrà cu-

rare che la porta alta e larga del padiglione abbia a sua volta, una propria porticina: quella di solito resterà chiusa, mentre di questa si farà abitualmente uso.

La protezione meccanica viene completata da un velo stretto attorno al cappello per mezzo di un elastico, o cucito ad esso, e da un paio di guanti. Chi fuma potrà tener rialzato il velo in modo che protegga soltanto la nuca.

Sta la regola, come ho già detto, che riparandoci specialmente colle reticelle meccaniche dalla puntura delle zanzare malarifere, ci difendiamo dalla malaria e gli individui ancora malarici cessano di essere contagiosi.

Al Governo perciò s'impone, nei luoghi gravemente malarici, un altro dovere, quello di rendere obbligatoria fin dove è possibile la protezione meccanica.

Cura obbligatoria e protezione meccanica obbligatoria: ecco i due grandi precetti, ecco i due lati della gran via.

L'esperienza ha dimostrato che nei luoghi gravemente malarici la sola cura non basta, contrariamente a quanto aveva creduto Koch.

Parlo dei luoghi gravemente malarici e quindi dell'Italia media e meridionale, perchè nell'Italia settentrionale, in rapporto col clima meno caldo, la stagione malarica ha una durata minore e l'epidemia è meno intensa, e perciò, come fu detto giustamente, la malaria è solo una malattia del contadino e non una piaga dell'agricoltura, ed io in queste lezioni, come ripeto, mi occupo sopratutto dalla malaria nell'Italia media e meridionale.

Due sono dunque i marciapiedi della gran via: cura obbligatoria e protezione meccanica. In Italia non si è seguito seriamente nè l'uno nè l'altro. Specialmente la protezione meccanica fu molto combattuta e gli igienisti trovarono in questa lotta degli alleati fedelissimi nei proprietari e nei mercanti di campagna, i quali, per applicarla, avrebbero dovuto costruire per i lavoratori della terra quelle abitazioni di cui sempre difettano.

Purtroppo ancora oggi chiunque visita le plaghe gravemente malariche, resta dolorosamente sorpreso dall'osservare che infinito è il numero delle persone, la cui abitazione è costituita da capanne, che formano il vero paradiso degli anofeli, o, in generale, da ambienti che fanno vergogna alla civiltà del nostro Paese, e che grandissimo è il numero di quelle a cui non arriva l'opera del medico e a cui manca non molto di raro anche il chinino.

La guerra che si fa da noi contro la malaria è — conviene dirlo rudemente, perchè quest'è il tempo della rude verità — invece che una guerra, una schermaglia, senza continuità, senza meta.

La protezione meccanica, quando esiste, è per lo più irrisoria; per es. una semplice porta colle reti consumate dalla ruggine e in parte cadenti applicata ad uno stanzone, nel quale dormono promiscuamente, offendendo ad un tempo la morale e l'igiene, centinaia di persone, porta, che per necessità di cose viene a restare sempre aperta, ecc. (1) Soltanto le ferrovie ebbero il coraggio di mantenere in efficenza la protezione meccanica, come ha dimostrato il Fabbri. Esse hanno ricavato da questa protezione meccanica, vantaggi straordinari, dando così una mirabile prova dei risultati che se ne possono ottenere; l'esempio purtroppo non è stato imitato, quando il fabbricar le case e proteggerle meccanicamente, costava pochissimo; e, coi prezzi proibitivi, a cui si è giunti, molto più difficilmente potrà venir imitato ai nostri giorni (2).

C – Profilassi chininica.

Invece della protezione meccanica, si è proposta, e per molto tempo raccomandata la profilassi chininica.

Ormai intorno a questa profilassi chininica possediamo una documentazione più che sufficente e possiamo dare un giudizio fondato intorno al suo valore. Cominciamo col dire che il termine profilassi

---

(1) Non voglio lasciare quest'argomento senza mettere in rilievo che i dormitori per più di 5-6 persone diventano molto facilmente centri di infezione malarica molto pericolosi. Di notte l'ambiente si riscalda anche a stagione avanzata e così gli anofeli pungono anche quando nelle abitazioni ordinarie non pungono più. Tale rialzo di temperatura è anche molto favorevole allo sviluppo dei parassiti nel corpo degli anofeli. Nei grandi dormitori c'è sempre un via vai di persone e la protezione meccanica diventa quasi inapplicabile. Che se poi i cameroni sono oscuri diventano un luogo prediletto per le zanzare malariche.

Colgo l'occasione per ripetere ciò che ho scritto tante volte: le capanne possono definirsi il vero paradiso degli anofeli, che si nascondono nella paglia per digerire e maturare le uova nella stagione calda e per trovare un ricovero nella stagione fredda.

(2) Tengasi presente che gli anofeli temono il vento e cercano gli angoli oscuri per rifugiarsi; occorre perciò creare nelle camere delle correnti d'aria: evitare veli e cortine. Le finestre debbono essere grandi perchè entri molta luce. Tingiamo i muri di bianco, o verdognolo, o grigio bleu pallidissimo. Strisce nere sui muri bianchi servirebbero ad attrarli e così poterli prendere facilmente. Nelle contrade in cui v'è un vento dominante, la porta dell'abitazione dovrà essere collocata dal lato opposto a questo vento e potrà restare anche aperta quando soffia.

non è così inesatto come taluno ha ritenuto. Essa si applica veramente molte volte ad individui già malarici. A tutta prima sembra strano parlar di cura profilattica per una malattia da cui il paziente è già invaso, ma se ben si esamina nel nostro caso, le cose sono un po' diverse: Così se un individuo, in preda a malaria latente, viene punto da un anofele infetto, senza nessun dubbio all'infezione già presente, se ne sovrappone un'altra, che potrà anche non essere della stessa forma, per es., una quartana invece di una terzana, ovvero anche una perniciosa, invece di una quartana o di una terzana. Se somministrando a questo individuo chinino, io prevengo gli effetti di qualunque reinfezione, io ho fatto una profilassi nel vero senso della parola. Giustificato così il termine profilassi, veniamo all'essenza della cosa.

Se durante la stagione malarica a coloro che vivono in luogo malarico somministro giornalmente una piccola dose di chinino (2-3 tabloidi di chinino di Stato), possibilmente di buon mattino, io trovo che la maggior parte di questi individui, non va soggetta a febbri sia che si tratti di individui con malaria latente, sia che si tratti di individui sani. Anche il sangue di questi individui durante la cura profilattica, non presenta quasi mai, per non dir mai, parassiti malarici.

La somministrazione di 2-3 tabloidi giornalieri non è però facile, perchè certi, anzi molti individui hanno una prevenzione ingiustificata contro il chinino e tentano in tutti i modi di sottrarsi a questa cura: bisogna perciò assicurarsi che il chinino venga non solo preso, ma anche trangugiato. Soltanto il chinino trangugiato agisce, come fu argutamente osservato. D'altra parte questa cura profilattica per le popolazioni stabili dovrebbe essere continuata dalla prima decade di giugno all'ultima di dicembre senza interruzione perchè se si interrompe, anche per pochi giorni, facilmente si manifestano le febbri. Ognuno comprende che per una metà dell'anno, il chinino dovrebbe diventar d'uso comune come il sale di cucina, e forse non sempre senza inconvenienti.

Conseguentemente una lunga esperienza mi ha insegnato che la popolazione stabile dev'essere difesa colla protezione meccanica e con la profilassi chininica opportunamente limitata, tranne in caso eccezionale, a coloro che soggiornano per un tempo limitato durante la stagione malarica nella zona infetta. Ciò accade per es. per i falciatori, per i lavoratori dell'aia, per i raccoglitori di granoturco, ecc. Questi contadini sono facilmente raggiungibili al mattino dal fattore o dal capoccia, o dal caporale, e, se si ribellano alla cura, possono anche ve-

nire licenziati. In generale sono anche molto meno contrari all'uso del chinino di quel che non siano gli individui stabili.

Io sconsiglio di far profilassi chininica per lunghi periodi anche perchè conosco dei casi (si tratta d'una piccola percentuale) nei quali individui profilassati col chinino finirono ad andar soggetti alle febbri; nella primavera e talora soltanto anche nell'estate successivo essi possono venirne sorpresi, dimostrando così di essere stati fino allora in preda a malaria latente. Il numero di queste primitive in ritardo è però sempre notevolmente basso. Come si spiegano questi fatti? La spiegazione è facile. Evidentemente la dose profilattica di chinino distrugge i parassiti man mano che ci vengono inoculati, o nelle loro prime generazioni, ma non sempre li annichilisce tutti: quelli che sopravvivono mantengono l'infezione che scoppia tardivamente. Altri interpretano il fenomeno ammettendo una accumulazione di chinino nel corpo.

D'altra parte è naturale di chiederci se dopo un lungo uso quotidiano di piccole dosi di chinino, l'azione del farmaco alla fine venga ad attenuarsi o a cessare, e se possono derivarne dei disturbi da chinino, come accadde nella maggior parte dei casi per le grandi dosi terapeutiche. Infatti si sono veduti degli inconvenienti da chinino per prolungata profilassi in singoli casi. Ma questo si verifica anche per la profilassi fatta intermittentemente. Il subentrare a poco a poco di un indebolimento dell'azione del chinino è stata negata da certuni, ma da altri ammessa. Sarebbe stato osservato che persone, le quali finirono per contrarre la malaria nonostante questa profilassi giornaliera, presentavano forme febbrili particolarmente ostinate e resistenti al chinino. Certamente si danno dei casi di individui che prendono 50 cgr. di chinino al giorno e a poco a poco cadono preda alla malaria cronica o alla cachessia palustre. Anche questo parla per un indebolimento dell'azione del medicinale.

Tutti i metodi di profilassi chininica hanno vantaggi e svantaggi e in complesso sembra che nei luoghi gravissimamente malarici non diano risultato soddisfacente, mentre nei luoghi meno infetti, qualunque forma di profilassi dia buoni effetti e riesca a preservare veramente dall'infezione malarica molti individui. Ciò è dovuto probabilmente al fatto che nei luoghi gravemente infetti le infezioni si succedono alle infezioni in tal quantità che il chinino non agisce sufficientemente.

I danni della profilassi chininica si manifestano con fenomeni cu-

tanei (macchie di porpora, edemi da chinino ed esantemi) e alle volte anche colla febbre da chinino. Si tratta di casi rarissimi: io non ne ho mai osservato nessuno, si dovrebbero verificare in proporzione di 1-2 per mille. Il volgo attribuisce la durezza d'udito all'uso prolungato del chinino, ma prove positive in proposito mancano. Spesse volte a torto vengono attribuiti alla profilassi chininica anche disturbi di cuore. Molto diffuso è anche il pregiudizio che la lunga profilassi renda impotenti ma ciò non è vero. È la malaria che malcurata può produrre una impotenza temporanea, e, in forme gravi, sembra, perfino un'atrofia dei testicoli. Questa impotenza da malaria e la mancante libidine, guariscono di solito prontamente coll'uso del chinino.

Nonostante questi citati inconvenienti, non possiamo fare a meno della profilassi chininica. La profilassi chininica diminuisce notevolmente il numero dei casi di malaria.

Alcuni vorrebbero fare ad un tempo la profilassi chininica e la profilassi meccanica. Tranne in casi eccezionali io sconsiglio questa doppia cura, perchè gli assoggettati presto cominciano a non far bene e più tardi finiscono per non fare che incompletamente l'una e l'altra.

D – Che cosa si può aspettare da questi metodi di lotta.

Da quanto ho fin qui esposto, dovrebbe risultare la mia ferma fede nella possibilità di liberare un paese dalla malaria colla bonifica umana combinata alla protezione meccanica, indipendentemente dalle opere di bonifica. Per dimostrare quanto fondamento avesse questa mia fede io ho sempre sostenuto che si dovesse fare nell'Italia media e meridionale un largo esperimento di bonifica umana susseguita da profilassi meccanica ed eventualmente anche da profilassi chininica (1). Purtroppo mi è mancata l'occasione di met-

(1) Fu fatto un solo esperimento che ebbe ottimo risultato nell'Italia settentrionale (prov. di Verona). Servì quasi esclusivamente la chininizzazione: non si fece che un uso molto limitato della protezione meccanica. Nel periodo di un decennio i casi di malaria da circa 13 mila si abbassarono fino a 949 nel 1922. Di questi 949, 751 erano recidivi. Certamente le condizioni dell'Italia settentrionale dal punto di vista malarico erano molto meno gravi che nell'Italia media e meridionale. Infatti, nel Veronese, la malaricità era da 8 a 16 % quando si cominciò la lotta, mentre da noi in tutti i luoghi di malaria grave la percentuale si avvicina al 100 %. Però in alcuni comuni del Veronese (Vigasio, Pontepossero) la malaricità raggiungeva i 60-70 % ed ora è scomparsa.

In conslusione, questo esempio di Verona, dovrebbe incoraggiare alla prova da me tante volte invocata di liberare una zona dell'Italia media e meridionale dalla malaria applicando la cura obbligatoria e la protezione meccanica.

tere alla prova del fuoco la mia convinzione. Il merito di farla è forse riserbato agli Stati Uniti d'America, dove eminenti malariologi, tra cui il Bass, dividono le mie opinioni.

Questa prova dovrebbe confermare quanto circa vent'anni fa io sostenni, che cioè, dopo la scoperta dell'anofele le bonifiche, dovevano considerarsi rispetto ai nuovi metodi di lotta, come cambiali molto grosse e a lunghissima scadenza, e che non erano più necessarie in modo assoluto per proteggere la salute dei contadini e che l'assioma fin allora indiscusso o distruggere le paludi o essere da esse distrutti, era definitivamente sfatato, e che conseguentemente le opere di bonifica avrebbero dovuto avere essenzialmente fine agrario o industriale.

Questa materia ha somma importanza per l'ingegnere bonificatore, il quale un bel giorno potrebbe veder profondamente mutati i termini della questione e dimezzati i fini della propria opera. Oggigiorno si bonifica per scopi economici e per scopi igienici: gli scopi igienici potrebbero esulare dal campo dell'ingegneria e passare a quello medico.

Ma per ora siamo ben lontani da questa meta a cui ardisco aspirare. Resta invece ben assodata la possibilità di soggiornare impunemente in zona malarica nei mesi delle febbri e quindi compiere i lavori di bonifica senza sacrifizio di vite umane e di bonificare lentamente, come avviene nel caso delle colmate, senza andare incontro a quei gravi inconvenienti, che un tempo si deploravano.

Breve, se nello stato presente della pratica antimalarica, è ammissibile l'incertezza sulla possibilità da me sostenuta di risanare una popolazione colla cura e colla profilassi meccanica e chininica, nessun malariologo serio oserà mettere in dubbio la possibilità di soggiornare in luogo malarico senza andare incontro alle febbri, ove si seguano quei precetti che scaturiscono dalle nuove scoperte (1).

---

(1) Sono famose le campagne contro la malaria fatte all'Havana e all'istmo di Panama. Se la malaria non è stata completamente estirpata nella zona del canale essa è stata in tutti i casi ridotta enormemente. Nel1906 l'ammissione agli ospedali per causa di malaria per ogni 1000 ebbe un tasso di 821; nel 1907 di 424, e via via sempre una cifra minore fino al 1913 in cui il tasso si ridusse a 76. Si noti che la mano d'opera nel 1906 era di 26.705, nel 1907 di 29.343 nel 1913 di 56.654. Anche il numero dei morti subì una notevolissima diminuzione.

E – Perfezionamento delle opere di bonifica. Piccola bonifica.

Le nuove scoperte hanno insegnato anche a completare e perfezionare le opere di bonifica.

Si è molto parlato negli ultimi tempi di un perfezionamento che fu detto poco propriamente « piccola bonifica » e che potrebbe meglio denominarsi « piccole misure antianofeliche » (1). Già nella prima nostra legislazione malarica è preveduto il caso e viene ordinata la soppressione dei piccoli specchi d'acqua, o cave di prestito, che si voglian dire. In molte località sane, ma vicine a plaghe malariche, ovvero in località relativamente sane sono state create, per es., per la costruzione delle ferrovie, delle cave di prestito che sono diventate terribili focolai anofeligeni. Cave di prestito e talvolta anche piccoli acquitrini naturali si veggono non di raro in vicinanza a centri abitati. Non occorre dire che le une e gli altri devono venire colmati a sufficenza, perchè dopo il mese di marzo non vi si trovi più acqua (2).

Un altro caso è il seguente. I canali delle bonifiche durante la stagione delle febbri diventano paludi rettilinee propizie per la fauna anofelica. Il porre riparo a questo grave inconveniente completa

---

(1) Un altro esempio di soppressione della malaria è quello di Ismailia (Canale di Suez). Il numero dei casi di malaria si eleva nel 1891 a 2590; nel 1898 a 1545; nel 1899 a 1545; nel 1900 a 2284; nel 1901 a 1990; nel 1902 a 1551; nel 1902 fu iniziata la lotta contro la malaria e nel 1903 il numero dei casi scese a 214. Nel 1904 a 90; a 37 nel 1905. L'anno seguente la malattia era completamente vinta e non riapparve più (Si parla soltanto dei casi di morte?).

(2) Conviene soffermarci alquanto anche sulle risaie. Le risaie richiedono un'inondazione annuale e l'acqua viene a ristagnare in esse per vari mesi. Ne viene di conseguenza la formazione di focolai anofeligeni e lo sviluppo della malaria può perciò presentarsi parallelo a quella della coltura del riso. Ma vi sono località, le Filippine ad es., dove invece le regioni risicole sono indenni da malaria; ciò avviene secondo gli autori, perchè vive in esse sopratutto l'*A. Rossii* che trasmette pochissimo la malaria. Le risaie della prov. di Lucca hanno bandito da quel territorio la malaria, forse perchè vi si sviluppa l'*A. pseudopictus* che non trasmette la malaria, vivendo esso all'aperto in condizioni perciò di temperatura sfavorevoli allo sviluppo dei parassiti.

Le acque dei fiumi non sono adatte agli anofeli, tranne le piccole insenature dove il corso rallenta molto e cresce la vegetazione acquatica.

Conviene anche tener presente che l'irrigazione può essere occasione di far sviluppare la malaria, ma se si adottano metodi appropriati e particolarmente tubatura e drenaggi si impedisce qualunque produzione di anofeli. S'intende che l'acqua non dovrà restare stagnante per più di 15 giorni.

I Sergent hanno adottato con molto successo l'alternanza degli scoli d'acqua in Algeria. Questo nuovo metodo si riduce a impedire che l'acqua soggiorni nei canali più

l'opera di bonifica. Si raggiunge questo scopo trasformando il canale di bonifica da un lato in una savanella (cunetta), ossia in un canaletto di magra, stretto. La savanella in cui scorre l'acqua dev'essere accuratamente diserbata a brevi intervalli, perchè la vegetazione palustre nell'estate risorge con rapidità e vigore incredibile. Se l'acqua però corre sufficentemente, questo lavoro non è necessario. Al riguardo è bene sapere che una corrente nel mezzo del canale di 12-15

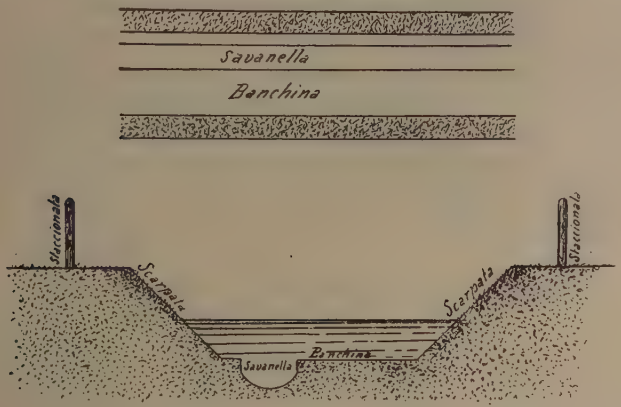


Fig. 16. — Sezione di un canale di bonifica con savanella.

m. al minuto primo rappresenta già una condizione favorevole, sopratutto se è accompagnata da qualche diserbo: la velocità di 25 m. non deve essere lontana da quella sufficente a impedire completamente lo sviluppo delle larve: non occorre che raggiunga un valore simile alle sponde. Da esperimenti fatti risulta che anche con soli

---

di una settimana, alternando ebdomadariamente il suo corso. Ogni sorgente è provveduta di due canali di scarico invece di uno solo e durante l'estate l'uno viene dapprima utilizzato per una settimana, poi chiuso da una diga, mentre l'acqua scorre nell'altro. Durante la settimana di riposo, il canale non impiegato si dissecca e costituisce una trappola per la larve. Impiegando questo principio di alternanza degli scoli di acqua all'irrigazione i posti anofeligeni sono resi inoffensivi senza alcun pregiudizio ai bisogni dell'agricoltore. Recentemente essi hanno apportato una modificazione al loro metodo. Questa consiste nel distribuire l'acqua alternativamente a destra e a sinistra di un medesimo canale per mezzo di una serie di piccole dighe di terra. L'acqua può così penetrare nel suolo dove svapora in meno di una settimana, la medesima superficie non venendo innondata di nuovo che dopo alcune settimane.

lavaggi periodici e con correnti sopra i 20 m. al minuto primo, si può impedire lo sviluppo delle larve, quando si provveda ad intervalli a un normale diserbo.

Il Genio Civile, nel 1919, ha provato un nuovo sistema, cioè, la costruzione di savanelle con pezzi in cemento, ma poi ha ritenuto che la spesa per questa sistemazione stabile dei canali, la quale riusciva tanto gradita agli igienisti, fosse troppo grave di fronte a quella necessaria per mantenere efficienti le savanelle naturali in terra viva. Anche queste ultime del resto costituiscono un notevole miglioramento, non in quanto impediscono lo sviluppo delle larve, ma in quanto rendono più agevole il diserbo e anche più comoda e più sicura la petrolizzazione, alla quale si ricorre per distruggere le larve.

A proposito della petrolizzazione conviene qui insistere alquanto.

Il petrolio è il larvicida, di cui abbiamo fatto più largo uso (1).

Riguardo alla qualità, ci siamo sempre serviti del petrolio comune da ardere (2).

---

(1) Il petrolio sparso sull'acqua si spande su tutta la superficie e forma una sorta di pellicola che separa l'aria dall'acqua. Come abbiamo già detto le larve di anofele rimontano di tanto in tanto alla superficie dell'acqua per respirare. Esse tengono allora una posizione orizzontale aderendo alla superficie dell'acqua la cupola idrofuga che si trova all'estremità della loro prominenza respiratoria. Sappiamo del pari che le crisalidi galleggiano sull'acqua colle loro trombette a contatto coll'aria. In queste condizioni l'ipotesi generalmente ammessa è che il petrolio uccide larve e pupe ostruendo i loro organi respiratori. Un'altra ipotesi ammette che il petrolio diminuisce la tensione superficiale dell'acqua e impedisce alle larve di restare alla superficie sufficientemente a lungo per rompere questo strato e assorbire aria. Secondo altri autori il petrolio assorbito in corrispondenza agli stigmi eserciterebbe un'azione tossica sulle larve. Certo è che una semplice privazione d'aria non porterebbe una morte così rapida come si verifica col petrolio e perciò non si può parlare di semplice asfissia. L'azione tossica potrebbe prodursi o per dissoluzione del petrolio nell'acqua o per penetrazione nelle trachee o anche per introduzione di vapore di petrolio nelle trachee durante la respirazione.

Vi sono poi delle larve di culicidi (*Stegomyia fasciata*) che possono vivere parecchi giorni sotto la pellicola di petrolio (sembra che possono perforarla col loro sifone). Tutte queste spiegazioni sono ancora oggetto di discussioni. Sembrerebbe che l'azione tossica fosse dovuta ai vapori di petrolio per cui la tossicità dei petroli aumenterebbe colla volatilità e che i costituenti volatili contenessero dei principi che producono effetti mortali.

Secondo certi autori la morte sotto l'azione del petrolio sarebbe prodotta dal fatto che la superficie dei sifoni e delle trachee avrebbe un'affinità chimica speciale per il petrolio, perciò non sarebbe necessario di ricoprir l'acqua di una pellicola di petrolio.

(2) Due qualità principali deve avere il petrolio utilizzato come larvicida: deve espandersi rapidamente a velo e non deve evaporare troppo prontamente. Gli olii di

La quantità di petrolio necessaria per mq. di superfice varia naturalmente collo stato della vegetazione. Per es. abbiamo calcolato che in uno stagno con folta vegetazione non emergente si consumavano 37 cc. per mq. Ma una regola precisa non può essere stabilita, perchè la quantità occorrente per formare un velo continuo varia colla densità del petrolio, la temperatura e la flora. Per spargere il petrolio l'inaffiatoio a mano ci rese ottimi servigi.

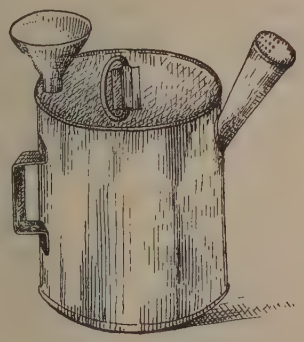


Fig. 17. — Innaffiatoio per spargere il petrolio.

Sistema migliore, a nostro avviso, è questo che segue.

Una pompa da ramare, da portare a spalla, colla pressione esterna, che non abbia, cioè contatto col petrolio, è munita in basso di rubinetto al quale si collega per mezzo di raccordo metallico il tubo di gomma, protetto all'inizio da una spirale metallica e terminante colla peretta. Questa è formata da due brevi segmenti di tubo, l'uno fissato alla gomma, l'altro avvitato al primo e portante al fondo un dischetto traforato per modo che si può togliere facilmente onde ripulire i fori quando si intasano. Il tubo viene sostenuto da un bastone.

La petrolizzazione d'estate viene ripetuta ogni 15-20 giorni. Il petrolio ha, come è noto, il vantaggio di non uccidere i pesci.

---

petrolio pesante non si spandono facilmente alla superficie, ma s'accumulano qua e là formando una pellicola d'uno spessore inutile. Oltracciò difficilmente possono venire diffusi per mezzo di pompe. Il loro vantaggio è di svaporare lentemente. Il petrolio ordinario si espande meglio, ma svapora rapidamente.

Nella zona del canale di Panama il petrolio è stato usato con metodi continui. Esso è contenuto in un recipiente donde goccia a goccia cade alla superficie dell'acqua. Questo modo di distribuzione serve dove la corrente è debole e vi è poca vegetazione. Si usa un bidone di petrolio con un chiodo conficcato sul fondo, avente testa circondata di cotone.

Abbassando o ritirando leggermente il chiodo si regola l'uscita del petrolio come si vuole; si può anche regolare con uno stoppino. Invece del bidone si usano anche pacchi di cotone imbevuti nel petrolio, oppure dei cenci.

Al Panama è stata usata anche una miscela della quale, anch'io ho avuto campo di far esperienza, ma non posso raccomandarla, tra le altre ragioni, perchè fa morire tutti i pesci.

In Germania si fa molto uso del saprolo da zanzare. Esso presenta dei vantaggi sul petrolio, tra cui specialmente la minore combustibilità, la maggiore durata, inquantochè non svapora tanto rapidamente, una suddivisione più rapida e uniforme, miglior visibilità sull'acqua dove forma uno straterello irridescente rossiccio e impossibilità di servirsene per combustione, ciò che evita facili inganni da parte degli operai. Si calcola che siano necessari circa 30 gr. per mq. Questo mezzo è relativamente costoso, ma noi potremmo largamente servircene, ove ottenessimo un prodotto simile fabbricato in Italia.

Furono proposte molte altre sostanze, ma in pratica non vengono usate. Accenneremo però al cianuro di sodio, che agisce in una diluzione considerevole (uno per centomila); esso meriterebbe di essere ulteriormente sperimentato. Possiamo però dire fin d'ora che i pesci sono sensibilissimi all'azione del cianuro. Potrebbe forse trovare applicazione nelle località bonificate idraulicamente, quando sono restati indietro dei piccoli focolai anofeligeni.

F – Lotta biologica contro le larve e gli alati.

Negli ultimi tempi si è molto parlato di lotta biologica mettendo a profitto i nemici delle larve delle zanzare alate e il bestiame domestico.

Cominciamo a parlare della lotta biologica contro le larve. Hanno acquistato grande fama: la lemna e l'azolla, formanti un tappeto, che agisce soffocando le larve. Certamente queste piante acquatiche possono riuscire utili, ma il guaio è che non si possono far attecchire da per tutto e quasi mai si sviluppano in misura sufficiente. La copertura dovrebbe estendersi in modo continuo sullo specchio dell'acqua per inibire la vita larvale; invece in pratica restano qua e là dei vuoti che diventano terribilmente anofeligeni.

Negli ultimi tempi si è molto parlato anche di un'altra pianta, la quale dovrebbe impedire lo sviluppo delle larve. Questa pianta, è la *Chara*, ma purtroppo anch'essa si sviluppa soltanto in determinate località, e del resto occorrerebbero in proposito più esatte osservazioni.

Fu molto scritto specialmente negli ultimi tempi intorno ai pesci distruttori di larve di anofeli. Tra le forme indigene si sono raccomandate specialmente: gli Spinarelli (*Gasterosteus aculeatus*), i Nonni

(*Cyprinodon calaritanus*), le carpe e i pesci dorati. Noi abbiamo veduto che i Nonni distruggono certamente un gran numero di larve, ma sono ben lontani dal ridurle a proporzioni modeste, tali da rendere superflua la petrolizzazione: in certi canali, dove eranvi molti di questi pesciolini, le larve di anofele erano abbondantissime.

Oggigiorno negli Stati Uniti d'America gode gran fama come distruttore di larve un pesciolino denominato *Gambusia affinis*. Esso è stato recentemente introdotto anche da noi ed ha attecchito. Speriamo di constatare quest'anno stesso i buoni risultati (1).

Come distruttori di larve di anofeli si sono preconizzate anche le anitre: io le ho sperimentate senza conseguirne alcun risultato tangibile.

---

(1) Conviene soffermarci alquanto sui nemici delle larve e delle pupe. I principali sono i pesci, vengono poi gli uccelli acquatici e gli animali inferiori, quali larve d'insetti, piccoli crostacei, ecc. Dal punto di vista pratico i pesci presentano la più grande importanza. Sono specialmente i pesci piccoli quelli che si dimostrano molto utili. Si è molto parlato dei pesci cosidetti milioni per la loro fenomenale abbondanza nelle acque che frequentano. Il loro nome scientifico esatto è *Lebistes reticulatus* ma è stato anche descritto come *Girardinus poeciloides*. Sembra che nei nostri paesi non possano vivere per la temperatura troppo bassa.

La *Gambusia affinis* proveniente dal Mississipi, dalla Florida e dal Texas è vivipara, abita acque dolci e salmastre. È molto piccola e può per conseguenza penetrare nelle acque molto basse inaccessibili ai pesci di taglio maggiore. Esse si adattano a condizioni svariatissime. Furono introdotte con risultato favorevolissimo alle isole Hawaii e alle Filippine. Dovunque questo pesce è stato immesso, le larve di anofele sono state sterminate in un brevissimo lasso di tempo tranne nei punti dove è loro fornito un asilo sicuro dalle foglie e dagli steli delle piante sommerse. Il numero dei pesci necessari per eliminar le larve è tanto più piccolo quanto più l'acqua è libera di vegetazione. Si è molto raccomandato anche il pesce dorato.

I girini dei batraci, come probabilmente i batraci adulti, dovrebbero divorare una buona quantità di larve, ma la cosa non è dimostrata. Anche le larve dei tritoni dovrebbero essere utili.

Diversi coleotteri acquatici e loro larve (Ditiscidi) e (Girinidi), come pure le larve acquatiche carnivore di altri insetti (Libellule, Effimere, ecc), distruggono molte larve di anofeli, così pure le cimici d'acqua (Notonecta). Si sono descritte anche delle larve acquatiche di ditteri (Chironomidi) che si costruiscono un tubo tra i filamenti d'alghe e divorano le larve di anofeli.

Certi crostacei (Daphnie) distruggerebbero le larve di anofeli, così pure una Planaria (verme piatto). Le larve delle zanzare sono anche soggette a malattie non ancora ben studiate.

È stato descritto anche un bacillo (bacillo di Loutraz) il quale sarebbe virulentissimo, ma finora si è dimostrato tale soltanto nei recipienti di laboratorio e resta da dimostrare che riesca fatale anche alle larve di anofele nel loro ambiente naturale.

Alla lotta idrica contro la giovane prole degli anofeli si è aggiunta quella aerea, ossia contro gli Anofeli alati (1).

Contro gli Anofeli alati si dimostrano attive le rondini: secondo le mie osservazioni nelle stalle in cui nidificano le rondini, gli anofeli sono molto scarsi. Che una metodica protezione delle rondini possa riescire utile, è indubitato, ma fino a quale punto, resta da dimostrare. Si è parlato anche dei vantaggi dei pipistrelli: che, anzi, gli Americani hanno costruito delle speciali torri per l'allevamento dei pipistrelli, una di queste torri è sorta anche nella Tenuta Reale a Castelporziano ma senza risultati apprezzabili (2).

G – Cattura degli alati.

Si ricorse anche alla raccolta metodica, giornaliera degli Anofeli alati, rintracciandoli dovunque possono trovarsi.

Poichè al principio dell'inverno (novembre) i maschi scompaiono e restano solo le femmine (fino verso la prima decade di aprile non compaiono i nuovi maschi, che danno il segnale dello sfarfallamento della prima generazione annuale; perchè primi ad acquistare le ali sono i maschi), si è pensato di poter eliminare gli anofeli, distruggendo le femmine ibernanti. Io ho sperimentato questo metodo, così meticolosamente, da giungere al punto da non trovar più che 3-4 anofeli in una giornata di intense ricerche fatte da operai esperti, col sussidio della luce artificiale (lampada d'acetilene) e del fumo intenso (per es. col secchiello del Neri; ved. aggiunte tecniche a pag. 276) in aprile e, in gran parte, nel maggio le larve di anofele vennero ad essere scarsissime, tanto che non si credette opportuno ricorrere alla

---

(1) Sembra che anche i ragni siano utili distruttori di anofeli. È un fatto però che questi si posano volontieri per riposare sulla loro tela e poi non trovano difficoltà a lasciarla quando occorre.

Cadrebbero preda di ragni, e anche delle formiche, gli anofeli che si nascondono nelle canne e nelle erbe alte. Anche le libellule alate sono state considerate come distruttori di anofeli alati. Si nutrono volontieri di zanzare anche le lucertole e le rane.

(2) Le torri costruite da Campbell nel Texas sono alte sei metri, hanno lati di metri 3,50 alla base, e di m. 1,80 alla sommità: sorgono su 4 pilastri a 3 m. dal suolo. La loro forma le rende molto resitenti al vento e la distanza dal suolo mette al sicuro i pipistrelli dai piccoli mammiferi carnivori e dai serpenti. Dopo un anno i pipistrelli nella prima torre costruita erano così numerosi che impiegavano varie ore per uscire. Howard, l'eminente entomologo degli Stati Uniti mette in dubbio l'utilità di queste torri.

petrolizzazione. Così un certo numero di anofeli riuscì a svilupparsi e la conclusione è stata che al principio della stagione (fine di maggio e principio di giugno), la fauna anofelica era quale probabilmente sarebbe stata, se avessimo ricorso ad una o due petrolizzazioni anticipate, invece che alla distruzione invernale delle alate. È pertanto evidente che le petrolizzazioni precoci sono necessarie in ogni caso, cioè, anche in quello della lotta invernale, se vogliamo liberarci dagli anofeli. E allora se le petrolizzazioni si debbono ugualmente fare, poichè il farle per molte larve non costa più che per poche (e si fanno anzi meglio perchè il petrolizzatore quando le larve sono scarissime, non fa il lavoro con passione) il vantaggio della lotta invernale che è del resto costosa, molto di più delle petrolizzazioni precoci e inoltre assai noiosa, si riduce press'a poco a zero. Ecco perchè io non la faccio più (1).

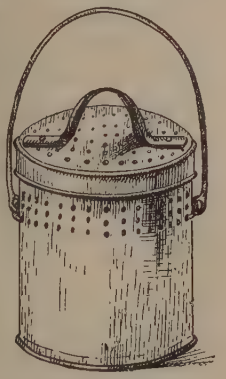


Fig. 18. — Secchio di Neri, per la miscela fumogena.

Invece persisto durante la stagione malarica nella lotta contro gli anofeli alati. Purtroppo nelle abitazioni essa presenta molti inconvenienti, perchè le famiglie lasciano mal volentieri entrare gente estranea. Si deve abituare la famiglia stessa a questa caccia: riesce facilissimo a tutti di schiacciare gli anofeli sui vetri, o sulle retine al tramonto, quando tentano di uscire.

Nelle stalle e nei porcili invece, la caccia riesce molto facile. Si possono raccogliere gli anofeli coi succhiatoi o direttamente, o sopra una rete appesa all'entrata della porta, o ad una finestra, dove vengono spinte dal fumo abbondante fatto col secchietto suddetto del Neri (s'intende che le altre aperture debbono venir ben chiuse).

Purtroppo questa caccia non riesce fruttuosa quando fa caldo, perchè allora il fumo non smuove gli anofeli. Si può ricorrere anche alle fumigazioni col velenosissimo acido cianidrico; è un'operazione

(1) Potrebbe darsi che vi fossero località nelle quali la lotta invernale desse quei risultati che io non ho potuto ottenere, perchè dove io ho esperimentato (Porto) esistono molte caverne, nelle quali io non ho potuto far eseguire una caccia completa. A me sembrava che queste caverne non dovessero disturbare il mio esperimento, perchè gli anofeli che hanno ibernato prima di maturare la uova hanno bisogno di nutrirsi e perciò dovrebbero passare dalle caverne alle stalle dove appunto io facevo eseguire una caccia la più meticolosa possibile senza alcuna interruzione.

che può riuscire pericolosa, se non viene fatta con certe cautele. Basta però vederla fare una volta per apprenderla e saperla ripetere evitando qualunque inconveniente.

È molto fruttuosa la caccia nei porcili che si può fare molto rapidamente col succhiatoio o colla provetta. Nei luoghi dove gli anofeli sono in una certa abbondanza, in pochi istanti si arriva a prenderne un centinaio e nel colmo della stagione malarica si può esser sicuri che tra 100 ve n'è sempre 1-2 capaci di innestare le febbri a 4-5 individui. L'utile di questa caccia risalta agli occhi di tutti.

Per la caccia nelle stalle e nei porcili, in Germania si usa moltissimo una sostanza denominata Mikrothan, ovvero Floria-Insekticid, della Ditta Fabbrica Chimica Flörsheim dott. H. Noerdlinger (Flörsheim a. M.). È un prodotto affine al catrame che viene diviso nell'acqua e spruzzato a macchina nei punti dove si trovano anofeli. Io l'ho visto in pratica e posso assicurare che dà ottimi risultati. Gli anofeli alati cadono a terra morti, ovvero muoiono anche sulle stesse ragnatele. È importante tener presente che, poco dopo fatta l'operazione, l'odore del resto lieve e non nauseoso, scompare, e perciò gli anofeli facilmente fan ritorno nella località disinfettata, cio che invece verificasi solo dopo qualche giorno quando la disinfezione si fa col petrolio. È anche il microtano un prodotto costoso, che però ci potremmo probabilmente fabbricare anche in Italia.

In certe località dove c'è grande spostamento di personale (compagnie di lavoratori che si succedono a compagnie a seconda dei differenti lavori della campagna, mietitura, aia, raccolta del granoturco, ecc.), e avvengono frequenti immigrazioni di individui malarici, le piccole misure antianofeliche acquistano speciale importanza, inquantochè ben difficilmente si può disporre di una protezione meccanica efficente e d'altronde il numero delle persone capaci d'infettare gli anofeli varia così saltuariamente da rendere molto difficile la bonifica umana a tempo opportuno, cioè nel periodo interepidemico.

H – Zooprotezione.

Un'altro metodo di lotta, di cui ci resta di parlare, riguarda la troppo strombazzata difesa antimalarica per mezzo del bestiame domestico, detta anche zooprotezione. Lanciata senza trovare eco dal nostro Bonservizi, rimessa sul tappeto anche da me che ignoravo la pubblicazione del Bonservizi, venne all'onor del mondo e attirò l'at-

tenzione universale per opera di un francese, il Roubaud. L'argomento è molto complicato e merita di essere svolto con una certa larghezza, ma io mi riserbo di farlo più avanti trattando dell'anofelismo senza malaria.

Parte II. — Perchè le opere di bonifica non hanno dato sempre i risultati che se ne aspettavano dal punto di vista igienico.

Da quanto ho detto a proposito della piccola bonifica, risultano già in parte le ragioni per cui le opere di bonifica non raggiungono sempre lo scopo dal punto di vista igienico. Esse sopprimono le paludi, ma troppo spesso lasciano indietro piccoli acquitrini o piscine; oltracciò i canali d'estate diventano paludi rettilinee, perchè l'acqua vi stagna e la vegetazione favorevole alla vita degli anofeli vi prospera.

Per ulteriormente approfondire questo punto conviene richiamare alla memoria i principali generi di bonifiche. Essi si possono raggruppare come segue.

1° I drenaggi, dei quali già furono maestri insuperabili i popoli preromani;

2° Le colmate per mezzo delle terre trasportate dai fiumi, secondo il metodo classico Toscano;

3° Le colmate con acqua a livello costante;

4° Le bonifiche per essicamento (prosciugamento) con semplici scoli delle acque superficiali per mezzo di canali allo scoperto.

5° Le bonifiche, per esaurimento, colle macchine idrovore secondo il sistema dei polders, che ideato e applicato nei Paesi Bassi fu largamente usato anche in Italia;

6° La salsificazione delle acque dolci;

7° La sistemazione dei fiumi e più particolarmente delle foci.

Ripeto che per molto tempo si ritennero focolai di sviluppo della malaria soltanto le grandi paludi ed i grandi stagni: oggigiorno invece noi sappiamo che qualunque acqua venga a far mostra anche molto limitata sugli strati superficiali del terreno e quivi ristagni, o corra pochissimo, si provvede di vegetazione e diventa capace di ospitare la prole degli anofeli e così viene ad essere indirettamente malarigena. La campagna Romana ce lo insegna: essa deve la sua malaria

attuale non tanto alle poche e grandi paludi, quanto alle migliaia di piccoli acquitrini o piscine sparse in tutto l'Agro. L'Agro Romano può paragonarsi ad un mare mosso: nei punti più bassi di questo piano ondulato l'acqua affiora. Quest'abbondanza di sorgenti, come anche dei corsi d'acqua dette marane e la singolare perennità dei fiumi, sono dovute alla grande ricchezza di acque nel sottosuolo. Questa ricchezza spiega altresì come il terreno quando piove venga prontamente tempestato di acquitrini, che in gran parte d'estate si prosciugano, ma con le piogge possono poi presto riformarsi.

Sorgenti, acquitrini, le sponde delle marane e dei fiumi possono diventare anofeligeni. E non solo nell'Agro Romano, ma dapertutto, anche indipendentemente dalle piogge locali e dalle acque sotterranee, si possono avere impantanamenti per opera dei fiumi che dalla loro origine ai loro sbocchi possono inondare più o meno largamente i terreni adiacenti. Alla sua origine, sui monti diboscati, il fiume si gonfia per ogni forte acquazzone e poi straripa nella pianura. Oltraccio nelle valli un corso d'acqua può dilagare per poca pendenza al mare. Si possono anche formare acquitrini o paludi o veri laghi, perchè lungo il litorale sorgono grosse dighe di sabbia (dune). Si possono anche formare acquitrini, o paludi, o veri laghi per esteso affioramento dell'acqua del sottosuolo sulla superfice avvallata a conca.

Ho accennato ad alcune condizioni e potrei aggiungerne molte altre.

Le opere di bonifica, nel senso moderno, tendono a togliere o a scemare le precipue cause, predisponenti allo sviluppo degli anofeli malarifieri, cioè l'acqua stagnante, o poco corrente, a contatto coll'aria, ossia mostrantesi alla superfice, detta perciò anche acqua superficiale.

A – Drenaggi o fognature.

Catone e Columella ci hanno già lasciato consigli molto precisi.

Il modo più primitivo consiste nello scavare canali con sufficente pendenza ad una certa profondità: se ne riempie il fondo con fascine, legna, gambi di granturco, fasci di canne, ecc.: o con materiale da costruzione, come sassi, pietre, ovvero materiali laterizi, per es. regole combacianti coi loro margini in guisa da costituire tubi sotterranei presso alla falda acquea. Si possono usare anche blocchi di tufo disposti in modo da circoscrivere uno spazio (cunetta) che può funzionare da canale di drenaggio. Si adoperano pure canali

di materiale perforato da fissure o da buchi o congiunti molto permeabilmente. Il canale scavato viene poi in generale ricolmato. Il funzionamento di questi drenaggi è intuitivo: l'acqua trapela e giunta al fondo, comunque costituito, vi scorre in grazia della pendenza del canale. Se di questi drenaggi se ne fa un numero bastevole da costituire una rete comunicante in tutti i sensi in una pianura umida e, se vi ha in ciascuno una pendenza sufficente verso un fosso o un fiume, con questa specie di sistema vascolare si può prosciugare abbastanza bene il terreno. Il drenaggio serve anche a scolare le acque superficiali e così a evitare gli acquitrini. Con questo sistema di drenaggio furono eseguite le più vaste bonifiche, specialmente in Francia, Germania, Inghilterra.

Essi sono molto utili non soltanto dal punto di vista igienico, ma anche da quello agrario.

Con questo sistema di prosciugamento, si connette anche quello dei pozzi assorbenti che riesce bene in regioni nelle quali al disotto dello strato impermeabile vi è un terreno permeabile (ciottoli, ghiaia); se si fora in molti punti lo strato impermeabile, il livello dell'acqua viene abbassato, perchè gran parte si perde nel terreno sottostante. Così scompaiono anche acque superficiali.

B – Colmate propriamente dette.

I bassifondi coperti di acque diventano immensi focolai anofeligeni, che si possono distruggere sovrapponendo terreno. Queste, colmate con terra, si fanno utilizzando le piene dei fiumi, che trasportano seco una quantità più o meno grande di terra. Appunto di queste si sono serviti gli idraulici italiani, e primo il Fossombroni in Toscana. Ripeto: si condottano, sui bassifondi, delle acque di un fiume vicino, quando ingrossando, intorbida; queste acque depositano una quantità più o meno grande di limo. E così, utilizzando i periodi di piena, si può ricoprire un territorio di uno strato di terra fertile, cioè trasportata dai monti. È stato questo il concetto informatore della grande bonifica di Val di Chiana, ideata dal Fossombroni. Questa bonifica si può dire in grande parte riuscita. Un tale sistema esige molto tempo e magari secoli, ma conduce a risultati ottimi. È necessario però eziandio di sistemare la superfice del terreno, ciò che riesce difficile nel primo periodo della colmata naturale; conseguentemente restano larghi acquitrini, stagni e piscine. Di qui

appunto l'infierire della malaria che si è spesse volte lamentato, prima che la bonifica per colmatura fosse completa.

Le colmate artificiali arrivano più presto a un buon effetto, ma non si possono applicare che a piccole raccolte di acqua.

C – Colmate con acqua a livello costante. Laghi artificiali.

Le colmate si possono fare anche con acqua a livello costante. Questa è la espressione classica che fu introdotta, quando si credeva che le acque ritirandosi nei periodi di secca lasciassero allo scoperto la terra malarigena. Oggigiorno noi sappiamo che la terra non è mai malarigena, ma invece sono pericolosi gli acquitrini, che l'acqua nei mesi caldi restringendosi lascia indietro e anche i margini dell'acqua stessa, dove lo strato diventa sottile.

Le condizioni necessarie perchè la colmata detta con l'acqua a livello costante riesca, sono le seguenti:

1° che l'acqua raggiunga un certo livello, così da aversi un vero lago e non un pantano;

2° che l'acqua non si abbassi mai al di sotto di un certo limite;

3° che le sponde siano ripide.

Questo sistema è stato applicato ai laghi attorno a Mantova, mediante una tura mobile o riparo che si può regolare in modo da far rimanere le acque a livello quasi costante. Senza questa tura una vasta zona di terreno attorno ai tre laghi resterebbe molti mesi dell'anno piena di acquitrini anofeligeni.

Con questo sistema è stato bonificato anche il lago di Averno, che la mitologia rese famoso per la sua pestilenza. Anche nei tempi più recenti, per le oscillazioni delle sue acque, produceva malaria; si è pensato di bonificarlo con una banchina all'ingiro e munendolo di uno sfioratore, cioè sistemando un emissario, per mezzo del quale l'acqua restasse ad un livello costante e non avvenissero più innondazioni nei terreni circostanti. Come scrive Rossi, tenuto espurgato, non sarà mai più, per quanto di acqua dolce, fomite di malaria.

Il medesimo sistema delle acque a livello costante, ha servito per la sistemazione del lago Trasimeno. Si è per questo scopo costruito un grande emissario che nella parte più vicina al lago è scavato sotterra e poi scorre sopraterra. Questo canale lungo quasi 6 km. congiunge le acque del lago col Tevere.

Conviene aggiungere che un lago si può anche addirittura prosciugare. Così il lago di Fucino che non poteva sboccare nella sua foce naturale, cioè nel Liri, fu prosciugato con un grande emissario sotteraneo o galleria, che attraversa la montagna, partendo dalla parte più bassa dell'antico lago. Nei periodi di pioggia le acque che tenderebbero a raccogliersi nel bacino sono convogliate per mezzo di canali, nel punto più basso del bacino stesso, donde s'immettono nella galleria.

In America, negli ultimi tempi, si è ricorso anche alla formazione di laghi artificiali. Il principio su cui è fondata questa bonifica è lo stesso di cui sopra ho parlato a proposito delle colmate con acqua a livello costante. Bracci morti di fiumi, specialmente nella regione del delta, per mezzo di dighe, vengono trasformati in laghi artificiali, che possono comprendere anche acquitrini circostanti. L'acqua deve raggiungere un certo livello non ancora ben precisato, ma che dovrebbe aggirarsi almeno intorno ai due metri. Al momento di costruzione della diga si deve procedere ad un diserbo generale di tutto il bacino. Le sponde devono poi esser tenute sgombre da vegetazione ed esser possibilmente ripide e stabili: la periferia del lago dev'essere di tempo in tempo diserbata. Nel lago si allevano pesci commestibili, che preferiscono stare in mezzo al lago e Gambusie, ossia quei pesci distruttori di larve di anofeli di cui ho testè parlato. Poichè tra i pesci commestibili ve ne sono certamente di quelli che mangiano le Gambusie, queste tenderanno a stabilirsi ai margini del lago, dove appunto vengono a trovarsi gli anofeli. Nel mezzo del lago la mancanza di vegetazione e i movimenti ondosi dell'acqua e anche l'altezza dell'acqua impediscono per proprio conto, la moltiplicazione degli anofeli.

Oggigiorno questa creazione di laghi artificiali ha assunto una grande importanza nel nostro Paese, perchè possono servire tanto all'irrigazione, quanto a produzione di energia elettrica.

D – Canali di scolo.

Passiamo così ai semplici scoli delle acque superficiali per mezzo di canali allo scoperto.

Uno dei modi più semplici di sistemare gli stagni e gli acquitrini, è quello di aprire canali di scolo, dotati, s'intende, della necessaria pendenza. La pendenza necessaria per l'idraulica non è però suffi-

ciente per l'igiene. Qualche volta la pendenza non è sufficiente nemmeno per la bonifica idraulica, e il territorio bonificato in alcuni mesi dell'anno diviene più o meno estesamente paludoso. In molti posti si sono prosciugate le acque stagnanti, ma i canali di scolo e le marane, seguitano ad allevare infinite schiere di anofeli, sia perchè l'acqua non corre abbastanza, sia perchè, trascurata la manutenzione, i canali vengono ad ostruirsi molto facilmente. Così si sono sostituite quelle paludi ufficiali rettilinee, che io ho già precedentemente menzionate, alle paludi naturali, coll'inconveniente in più che mentre le paludi naturali molte volte si prosciugano già prima che cominci la stagione malarica, sopratutto nelle annate siccitose, quelle artificiali continuano invece a eruttare eserciti di anofeli per tutta la stagione malarica.

Oggigiorno, nella costruzione dei canali di bonifica, si cerca di riparare a quest'inconveniente, fornendoli di una cunetta o savanella (ved. sopra), scavata nel mezzo del fondo del canale. Questa cunetta presenta, all'infuori della difesa malarica, altri vantaggi: permette, cioè, di far la pulizia con una spesa relativamente limitata: oltracciò nel resto del fondo del canale cresce erba che può servire per foraggio.

E – Bonifiche per esaurimento.

Per i grandi stagni si sono usufruite le *macchine idrovore*. Questa bonifica, che si dice anche per esaurimento, si applica agli stagni che hanno il livello del fondo in qualche punto più basso del mare, motivo per cui non è possibile scavare semplici canali di scolo, mancando assolutamente la pendenza. Colle macchine idrovore, si alzano meccanicamente queste acque basse, che vengono così mescolate ad altre più alte, condottate al mare per mezzo di un emissario, che è in generale l'antico emissario, che vi portava già le acque più alte dello stagno. Alla loro volta le acque che venendo dalla periferia andrebbero al fondo del bacino, vengono trattenute e convogliate da canali, che separano così le acque alte dalle basse. Quasi sempre sia i canali principali che quelli secondari, vengono ad avere pochissima pendenza: donde ristagno, o lentissimo corso dell'acqua specialmente nel tempo in cui le macchine non agiscono e anche in questo caso creazione di paludi ufficiali rettilinee.

L'elevazione meccanica delle acque con macchine idrovore presenta dunque gli stessi inconvenienti della canalizzazione.

F – Salsificazione delle acque dolci.

Passiamo alla bonifica ottenuta colla trasformazione dell'acqua dolce in acqua salata: finora essa ha avuto soltanto un'applicazione molto limitata.

In salinità superiori all'8-9 per mille non si trovano larve. Nelle esperienze di laboratorio le salinità superiori a quelle della soluzione fisiologica, cioè, dal 9 % in su, non sono più adatte allo sviluppo degli anofeli. Si è perciò pensato di servirsi delle macchine, invece che per versare nel mare l'acqua dolce più bassa del livello del mare, per versare nell'acqua dolce acqua di mare e renderla inadatta alla vita degli anofeli. Si ottengono così valli di pesca e peschiere capaci di dare un prodotto considerevole di pesci molto pregiati. Finora questo concetto, per quanto io so, non ebbe attuazione pratica nel nostro Paese, tranne in punti limitati, così a Senigallia dove l'acqua di mare fatta penetrare in un canale d'acqua anofeligeno è bastata per sopprimere la malaria.

Si è progettato recentemente di così procedere alla bonifica della parte litoranea delle paludi Pontine, trasformando in un sol lago salso, i laghi di Fogliano, dei Monaci, di Caprolace e di Paola. Certamente anche su questa strada è possibile di arrivare alla bonifica, se si evitano le mescolanze d'acqua dolce e salata nelle proporzioni inferiori al limite massimo per la vita degli anofeli.

G – Sistemazione dei corsi d'acqua e più specialmente delle foci.

Veniamo all'ultimo modo di bonifica: la *sistemazione delle foci*.

La sistemazione dei corsi d'acqua ha lo scopo di evitare inondazioni, che nelle regioni basse vogliono dire acque stagnanti e anofeligene. Per sistemare i corsi d'acqua si costruiscono: 1° gradinate destinate a smorzare la velocità delle acque; 2° briglie o traverse con tronchi d'alberi, fascine o altri impedimenti, dighe e pennelli ostacolanti la corrente, che viene a trasportare al piano anche minore quantità di materiale; 3° cateratte alle foci. È di queste che noi ora dobbiamo occuparci.

Per secoli si è ritenuto in Toscana che fosse causa della malaria, il mescolarsi dell'acqua dolce con la salsa.

Io suppongo che gli anofeli quando si sviluppano nell'acqua salmastra, ciò che è possibile quando il grado di salsedine non supera il

9 per mille, pungano più volentieri l'uomo e dentro di essi i parassiti malarici subiscano un aumento di virulenza.

Non starò qui a citare i fatti primitivi che confortano questa mia ipotesi: non voglio però tacere che il massimo accrescimento in lunghezza delle larve si ebbe negli sperimenti di laboratorio in soluzione all'8 per mille di cloruro di sodio. Certo è, che, d'altronde, in natura le acque salmastre sono meno preferite negli anofeli, i quali vanno ad esse, quando vengono a mancare quelle dolci; ciò abbiamo avuto occasione di verificare ripetutamente, a Fiumicino.

H – Gusti degli Anofeli. Loro termofilia.

L'argomento è molto importante, ma ancora allo studio. Esso è collegato con un altro del quale voglio qui sommariamente occuparmi.

Quando si scopersero gli anofeli malarigeni, si credette che si dovesse osservare sempre una esatta coincidenza tra la diffusione degli anofeli e quella della malaria. Veramente mi sorsero subito dei dubbi, perchè sapevo che in certe località la malaria era scomparsa, ovvero era molto attenuata: perciò già nella mia prima pubblicazione (1898), nella quale gli anofeli vengono per la prima volta accusati, io parlai di eccezioni. Le eccezioni andarono successivamente crescendo. E nel 1901 se ne trovò una veramente sorprendente per la sua estensione e per l'abbondanza della fauna anofelica — la zona paludosa di Pisa, Livorno e Lucca. — Questa vasta zona di paludismo e anofelismo senza malaria non restò isolata e se ne scorpersero delle altre specialmente per opera del professore Rossi.

L'argomento ha destato vivo interesse, non solo nel ceto medico, ma anche tra tutti coloro che si occupano di bonifica. La bonifica può dunque riuscire — così essi conclusero anche meravigliati — senza sopprimere gli insetti propagatori della malaria! Proseguendo le ricerche si trovò, che, da per tutto, anche là dove la bonifica ha raggiunto interamente il suo scopo igienico, è restata una certa quantità di anofeli e in certe plaghe ne è restato un numero grandissimo. Brevemente: 1° in certe plaghe la malaria è scomparsa senza le bonifiche; 2° in molte plaghe la bonifica si è raggiunta indipendentemente dalla scomparsa degli anofeli.

Come si comprende facilmente, la cosa ha un altro lato molto importante. Per distruggere la fauna anofelica occorre, come ho spiegato, sopprimere tutte le raccolte d'acqua; così il terreno dissecca, ma nello

stesso tempo al verde viene sostituito il deserto. Per l'agricoltore, quell'acqua anofeligena che l'igienista vuole togliere, è invece, preziosa. Due fattori di prosperità per l'agricoltore cioè di feracità del suolo — l'umidità e il calore — sono nello stesso tempo favorevoli agli anofeli e allo sviluppo dei parassiti malarici nel corpo dell'anofele che come ho spiegato non può avvenire al di sotto di una certa temperatura: esiste perciò una sorta di antagonismo tra gli interessi agricoli e quelli igienici.

Orbene se la malaria può scomparire senza far scomparire gli anofeli, gli interessi agricoli non vengono più sacrificati dagli interessi igienici: gli uni e gli altri si conciliano!

È dunque della massima importanza sapere come e perchè la malaria scompaia nonostante che gli anofeli restino.

L'argomento non è ancora risoluto e richiederà ancora lunghe ricerche. Alcune linee però sono già tracciate con sicurezza e di queste voglio qui brevemente far cenno.

Gli anofeli non pungono soltanto l'uomo, ma anche gli altri mammiferi domestici. Se in una località non ci sono mammiferi domestici, il numero degli anofeli che ci pungono, viene ad essere molto maggiore. Evidentemente gli animali domestici ci fanno da schermo. La cosa però non è così semplice, come appare a tutta prima. Io ho potuto stabilire che i gusti e le preferenze degli anofeli vanno soggetti a cambiamenti, a seconda delle differenti località.

Vi è una località denominata « Orti di Schito » tra Castellammare di Stabia e Torre Annunziata: qui gli anofeli sono diventati misantropi e non pungono l'uomo che quando si trovano rinchiusi con esso e, nel medesimo tempo, affamati: tentano di fuggire ma non potendo farlo, tornano indietro e si adattano a pungerci! Naturalmente ciò accade soltanto in casi molto eccezionali.

In questi paesi c'era la malaria molti anni fa. Ora è scomparsa totalmente e non ne insorse nessun caso nonostante il ritorno sul luogo di non pochi soldati infetti. Se gli anofeli non pungono l'uomo è come se non ci fossero.

In altre località gli anofeli pungono l'uomo fino al principio di luglio ossia nei mesi del loro massimo rigoglio; successivamente pungono quasi soltanto gli animali domestici. In queste località, com'è naturale, predomina moltissimo la terzana primaverile e sono molto scarse le estivo-autunnali.

Vi sono spiccatissime differenze in località poco distanti: per es. il

basso Padovano e il basso Veronese. Al principio di settembre 1922 gli anofeli nel basso Veronese non pungevano l'uomo e pungevano gli animali domestici; viceversa nel basso Padovano pungevano l'uomo a preferenza degli animali domestici.

Non si può negare che in questi fenomeni abbia una parte notevole la temperatura. Se non fa caldo gli anofeli si radunano a preferenza nelle stalle dove la temperatura si mantiene più o meno elevata. Si può dire che essi sono termofili, o termotropici. Il fenomeno è evidente in molti luoghi di bassa collina, dove anche nei mesi più caldi raramente gli anofeli si decidono a pungere l'uomo.

Ma, se è vero che la termofilia nei luoghi freschi allontana gli anofeli dall'uomo facendoli riversare sugli animali domestici, il fenomeno però non è esponente di tutto l'anofelismo senza malaria. Accade infatti di trovare, per esempio, più anofeli in un porcile che nella stalla vicina molto più calda. Nei luoghi caldi questo fenomeno si può attribuire al soverchio calore di stalla. Ma nei luoghi freschi, per esempio, in Baviera, dove io feci queste mie osservazioni, alla fine di agosto, la temperatura del porcile era bassa e quella della stalla certamente non troppo alta. Le stesse osservazioni comparative tra Padova e Verona di cui ho parlato più sopra, confortano la mia asserzione, che il riversarsi degli anofeli sugli animali domestici, invece che sull'uomo, non si possa spiegare interamente con la semplice differenza di temperatura. Il caso di Schito dove fa relativamente molto caldo, è significantissimo nello stesso senso.

Sono stato perciò indotto ad ammettere che gli anofeli abbiano preferenze di gusto e di olfatto nella scelta del loro cibo. A questo riguardo ricordo una notizia che pochi mesi fa comparve in tutti i giornali politici, che cioè, dove si allevavano conigli gli anofeli preferiscono pungere questi animali piuttosto che l'uomo. La notizia è, a mio avviso, esatta, ma ha valore soltanto per la località dove il fenomeno fu constatato (Francia meridionale). Negli altri luoghi e perciò in complesso quasi da per tutto (in Italia), gli anofeli pungono pochissimo i conigli, o non li pungono a preferenza degli altri animali.

Vi sono degli anofeli ancora più benigni: essi succhiano sostanze zuccherine e lasciano stare l'uomo. Purtroppo c'è da far poco affidamento su di essi, perchè senza sangue le uova non maturano e perciò queste forme dai gusti aberranti non possono propagarsi.

Il problema dell'anofelismo senza malaria, in parte certamente, viene spiegato dalla presenza del bestiame domestico, e poichè be-

stiame domestico e coltura intensiva sono sinonimi, esso concorre a spiegarci come la coltura intensiva giovi moltissimo alla scomparsa della malaria (1). Non è però questo il solo elemento da prendere in considerazione.

Un'altro elemento di grandissima importanza è il chinino che distrugge i parassiti malarici, e così toglie agli anofeli l'occasione di infettarsi. Ognuno comprende come, su questa strada, si debba arrivare sempre in un tempo più o meno lontano all'anofelismo senza malaria.

Ancora un'altra circostanza è da tener presente: nei luoghi di anofelismo senza malaria vi sono di frequente abitazioni buone, che permettono di premunirci dalle punture degli anofeli, accortamente aprendo e chiudendo le fineste e tenendole chiuse in rapporto coi costumi degli anofeli. Se al tramonto noi apriamo le finestre molti anofeli escono, ma ne entrano anche. Lasciando aperte le finestre fino al momento di coricarsi, quelli che erano pronti a pungere, di regola in questo frattempo se ne tornano via: chiudendo le finestre al momento di coricarsi e lasciandole chiuse finchè il sole si è levato gli anofeli non possono entrare. Con queste semplici misure il numero degli anofeli che arrivano a pungere l'uomo si riduce a un minimo.

Un altro punto riguarda la quantità degli anofeli. Nei luoghi da cui la malaria è scomparsa in seguito alle bonifiche, la quantità degli anofeli è di certo notevolmente diminuita almeno nei primi anni dopo la bonifica, quando i canali venivano ancora diserbati accuratamente, o presentavano ancora pochissime erbe. Anche questa diminuzione deve avere avuto la sua influenza.

In conclusione, l'argomento è molto complicato e, quel che ho detto, basta per dimostrare che è della massima importanza per i bonificatori.

---

(1) Scrive Rivera: Guardiamo alle terre nostre più progredite del settentrione, il Piemonte e il Veneto, dove i prati ed i pascoli occupano una superficie che va da 30 a 40 % di quella totale: si rende così possibile a quelle popolazioni allevare da 10 a 20 bovini per ogni 100 abitanti ed all'Emilia di allevarne da 30 a 40, mentre le Puglie e la Sicilia segnano da 0 a 10 bovini per ogni 100 abitanti e si pensi che hanno una non elevata densità di popolazione: ricadono così nella Lombardia e nell'Emilia le più belle regioni dei più bei prati artificiali da 40 a 50 bovini per chilometro quadrato, mentre nella Sicilia, nelle Calabrie, nella Basilicata, nelle Puglie e negli Abruzzi, dove vi sono alte percentuali di zone seminative a frumento non ricadono che da 0 a 10 bovini per chilometro quadrato. »

Non occorrono commenti: dove sono abbondanti i buoi, la coltura è intensiva e la malaria o è scomparsa o si fa poco sentire!

I – Obbiezioni alla dottrina anofelica.

Le osservazioni, che ho or ora riferite sono state elevate alla dignità di obbiezioni contro la dottrina anofelica, e non solo esse: molte altre osservazioni imperfette sono state portate innanzi per tentar di scalzare almeno in qualche punto la base granitica delle nuove scoperte. Io ho studiato lungamente, senza alcun preconcetto, l'argomento, e mi sono persuaso che tutte le obbiezioni state fatte sono destituite di qualunque fondamento. Ormai gli eretici sono ridotti a pochissimi e non c'è tra essi nessuno che abbia approfondito l'argomento con ricerche originali meritevoli di considerazione. Un tempo ero quasi solo a sostenere questa tesi, ma ormai una lunga esperienza ha dimostrato che è sodamente fondata, anzi incontrovertibilmente dimostrata. Il consenso è ormai universale.

Io perciò non vi intratterrò sopra discussioni che un tempo appassionavano molti. Così i casi di malaria da sterro, in cui non si teneva conto della circostanza che gli sterri occasionano frequentemente formazione di acquitrini anofeligeni e accumulo di operai almeno in parte malarici. Così le epidemie malariche scoppiate in seguito ad acquazzoni nella stagione delle febbri, epidemie dovute a recidive e non già a nuove infezioni. Così i casi di malaria senza anofeli, o con pochissimi anofeli, esplicabili colla circostanza che gli anofeli vengono ricercati troppo tardi, ecc., ecc.

L'unica osservazione che meriti di esser presa in esame è questa: la intensità dell'infezione malarica è di frequente non porporzionata alla quantità degli anofeli. Spesse volte questa sproporzione dipende, come ho già accennato, dal momento in cui si fa la ricerca degli anofelini. D'estate certi acquitrini prosciugano e conseguentemente una località per esempio può presentare numerosi anofeli in luglio e quasi nessuno in agosto; se non si tien conto di queste circostanze, è facile cadere in equivoci.

L – Legislazione sanitaria.

Mi resta di toccare un ultimo punto molto importante delle mie lezioni.

Fino a questi ultimi tempi i proprietari, i mercanti di campagna e in generale tutti i datori di lavoro si occupavano a suon di chiacchiere, della malaria, senza preoccuparsene, come mi diceva argutamente un Principe romano. La legge portava importanti disposizioni per dimi-

nuire le cause della malaria, ma la sanzione per chi non vi si atteneva, era così blanda e così elastica da frustrarle quasi del tutto.

L'articolo riguardante le sanzioni è il 160 del testo unico delle leggi sanitarie, il quale suona così:

« Agli operai addetti a pubblici lavori, nelle zone di cui all'art. 157 sarà gratuitamente prestata l'assistenza medica e distribuito il chinino a scopo preventivo e curativo dell'infezione malarica, o dalla pubblica amministrazione che conduca i lavori in economia, o dall'impresa, salvo gli obblighi maggiori che siano imposti alla impresa dal capitolato di appalto.

Gli impresari, che contravvengono agli obblighi suddetti, saranno passibili di ammenda da 100 a 1000 lire.

Le somme riscosse a tale titolo saranno devolute al fondo « Sussidi per diminuire le cause della malaria » stabilito dall'art. 168.

I casi di morte per febbre perniciosa contratta in pubblici lavori, per constatata mancanza di somministrazione del chinino, ove ciò avvenga per colpa della pubblica amministrazione o dell'impresa, daranno luogo ad indennità nella stessa misura stabilita dal testo unico della legge per gl'infortuni degli operai sul lavoro, approvato con R. decreto 31 gennaio 1904, n. 51 ».

Io non so se questo articolo sia stato mai applicato: se lo è stato, lo è stato in casi rarissimi e colla massima mitezza.

Senonchè tutt'a un tratto il cielo si è oscurato ed io penso che sia giunto il momento in cui i datori di lavoro dovranno invece che occuparsi, s'intende a parole della malaria, preoccuparsene seriamente.

Una sentenza della Corte di Cassazione di Torino del 31 ottobre 1921 include la malaria fra gli infortuni del lavoro industriale, commerciale e agricolo. Essa viene salutata da L. Ratto e da molti altri, me compreso, come un primo passo verso la soluzione del problema italiano della malaria. Se questa massima sarà adottata dalle Corti meridionali, la malaria sarà definitivamente contemplata tra gli infortuni del lavoro: ne conseguerà l'assicurazione obbligatoria contro le febbri e finalmente si persuaderanno i datori del lavoro a prendere i provvedimenti necessari perchè i lavoratori ne siano preservati. Si aveva l'abitudine di portar gente sana nei luoghi malarici e chi si curava della loro salute doveva essere ispirato da un senso umanitario: ora al senso umanitario troppo spesso deficiente si aggiunge la responsabilità per i danni cagionati cioè, il danno economico, che è una molla ben più forte.

Sotto questo punto di vista l'importanza delle cognizioni che io

ho impartito in queste lezioni viene ad essere per voi, o giovani ingegneri, molto maggiore. C'è di mezzo il vostro interesse e quello delle persone che voi impiegherete!

Aggiunte tecniche alle lezioni I, II, III.

1. — Preparati di sangue

È importante per chiunque abita nei luoghi malarici saper allestire un preparato di sangue da consegnare poi a persona competente per lo studio successivo. A questo scopo basta disporre di un ago che si disinfetta bagnandolo nello spirito, e di vetrini pulitissimi (lavati nello spirito). La goccia si può prelevare al polpastrello di un dito, meglio al lobulo dell'orecchio. Stringendo si fanno uscire tre o quattro gocce di sangue che si fanno cadere sul vetrino e si mescolano, collo stesso ago adoperato per la puntura, defibrinando e allargandole in modo da ottenere un disco uniforme del diametro di uno o due soldi (conio 1922). Questo vetrino si deve lasciar essicare in posizione orizzontale avendo cura che su di esso non si posino le mosche.

Prima di pungere e dopo la puntura si laverà la parte con un po' di bambagia o con una pezzuola intrisa nell'alcool o nella benzina.

2. — Cattura degli Anofeli.

D'autunno e d'inverno, possiamo raccogliere gli anofeli nelle stalle applicando una retina di cotone per zanzariere ad una porta o ad una finestra e chiudendo con tele le altre aperture e poi facendo fumo.

Si fa sviluppare fumo abbondante, o con paglia umida (tener presente il pericolo d'incendio!) o colla miscela fumogena nel secchio Neri.

È un secchio semplicissimo, con buchi nella metà superiore e fornito di coperchio. La miscela consta di segatura di legno resinoso (che si può aver dapertutto), di nitrato di sodio e di olio pesante greggio e di acqua. La quantità di acqua varia secondo la quantità della segatura e perciò quando si fa l'impasto, si saggia: esso deve accendersi lentamente per evitar le faville (1). Per l'occasione s'adopera l'innesco, fatto

(1) Ecco la ricetta esatta: segatura kg. 50; nitrato di sodio kg. 25; olio pesante greggio kg. 15 (detto anche olio minerale che si adopera per le caldaie dei bastimenti), acqua kg. 10 (circa).

di segatura e nitrato di sodio a parti uguali; serve preferibilmente un pezzetto di miccia, o più semplicemente un carbone acceso o un fiammifero: l'innesco prende subito. D'estate il fumo non basta per spostare gli anofeli e perciò occorre ricorrere alla lampada ad acetilene.

Fig. 19. — Trappola usata dagli americani per la cattura degli anofeli.

Gli americani hanno imaginato una trappola speciale della quale però si fa poco uso. Ne diamo qui una figura che rende inutile una lunga descrizione.

Gli anofeli entrano per le due fessure situate nel piano mediano di simetria formato dalle due coppie di telai disposti ad angoli e non collimanti negli spigoli rivolti medialmente. Le zanzare una volta entrate non sono più capaci di uscire.

La trappola dovrebbe essere piccola e collocata alla parte superiore dei vani.

Serve per la cattura delle zanzare che tentano di entrare nelle case protette meccanicamente. Per quelle che cercano di uscire, serve soltanto quando è grande quanto la finestra, ma in questo caso è ingombrante.

INDICE DELLE LEZIONI

LEZIONE I

Pag.

Introduzione 153
Dati statistici 155
La malaria nell'uomo 159

Parte I — I microbi della malaria nel sangue umano 159
A – Definizione della malaria 159
B – Posizione sistematica dei parassiti malarici 160
C – Scoperta dei parassiti malarici nell'uomo 161
D – Tre specie di parassiti malarici nell'uomo 161
E – Caratteri comuni 162
F – Caratteri dei singoli parassiti 164

Parte II — I sintomi della malaria 170
A – Malaria acuta, compresa la perniciosa 170
B – Malaria cronica 178
C – Cachessia malarica 179
D – Malaria latente 179
E – Malaria larvata 180
F – Malaria congenita 180

Parte III — Alterazioni prodotte nell'organismo dalla malaria 181
A – Alterazione dei globuli rossi del sangue 181
B – Modificazione dei globuli bianchi del sangue (macrofagi) 182
C – Alterazione degli organi e più specialmente della milza, del fegato e del midollo delle ossa 184

Appendice — Immunità 191
Parte IV — Prognosi della malaria 193
Parte V — Diagnosi della malaria 194
Parte VI — Cura 194

Bonifica umana 204

LEZIONE II

La malaria negli anofeli. 206

Parte I — Ospiti intermedi e definitivi 206

Parte II — Forme maschili e femminili dei parassiti malarici nel sangue umano. Partenogenesi? Ibridismo o mutazioni? 209

Pag

Parte III — Entrata delle forme maschili e femminili nel corpo degli anofeli. Loro riproduzione. Emigrazione della loro prole nel sangue umano. . . 213

Parte IV — Temperatura necessaria perchè i parassiti malarici si sviluppino negli anofeli. I germi malarici nell'anofele durante l'inverno 218

Appendice I — Tutti gli anofeli si infettano 221

Appendice II — Periodo d'incubazione delle febbri. Reinfezioni 222

Storia naturale degli anofeli:

A – Caratteri degli anofeli allo stadio di insetto perfetto (alati) 223
B – Sviluppo degli anofelini. Caratteri delle uova, delle larve e delle ninfe. 226
C – Durata dello sviluppo degli anofeli 231
D – Cinque specie di anofelini italiani: caratteri degli alati e delle rispettive larve 231
E – In quale stadio passano l'inverno gli anofeli 234
F – Habitat della prole degli anofeli 234
G – Diffusione delle singole specie 236
H – Aggiunte alle notizie sugli ambienti dove si trovano le singole specie (larve e alati) 236
I – Dove e quando pungono gli anofeli: distanze a cui si spingono; loro nozze; dove si riparano dopo di aver punto, ecc. 237
L – Maturazione e deposizione delle uova. Ingrassamento (ibernamento). . 239
M – Durata della vita degli anofeli alati 239
N – Spostamenti degli *A. claviger* 240
O – Applicazioni 241
P – Osservazioni riguardanti le altre specie di anofeli 241
Q – Notizia storica 242

LEZIONE III

Applicazione delle nuove scoperte con speciale riguardo alle bonifiche 242

Parte I — I nuovi metodi di lotta antimalarica suggeriti dalla scoperta dell'anofele malarifero 243

A – Bonifica umana 243
B – Protezione meccanica 245
C – Profilassi chininica 249
D – Che cosa si può aspettare da questi metodi di lotta 252
E – Perfezionamento delle opere di bonifica. Piccola bonifica 254
F – Lotta biologica contro le larve e gli alati 258
G – Cattura degli alati 260
H – Zooprotezione 262

Pag.

Parte II — Perchè le opere di bonifica non hanno dato sempre i risultati che se ne aspettavano dal punto di vista igienico 263

A – Drenaggi o fognature. 264
B – Colmate propriamente dette 265
C – Colmate con acqua a livello costante. Laghi artificiali 266
D – Canali di scolo 267
E – Bonifiche per esaurimento 268
F – Salsificazione delle acque dolci 269
G – Sistemazione dei corsi d'acqua e più specialmente delle foci 269
H – Gusti degli anofeli. Loro termofilia 270
I – Obbiezioni alla dottrina anofelica 274
L – Legislazione sanitaria 274

Aggiunte tecniche alle lezioni I, II, III 276

1. Preparati di sangue 276
2. Cattura degli anofeli 276

Prof. ENRICO PANTANELLI
Direttore della Stazione agraria sperimentale di Bari

LA STAZIONE AGRARIA SPERIMENTALE DI BARI E LA BATTAGLIA DEL GRANO

L'invito a collaborare alla Battaglia del Grano, in applicazione del D. L. 29 luglio 1925, n. 1313, giunse particolarmente gradito, in quanto portava ad estendere e valorizzare il lavoro che la Stazione agraria sperimentale di Bari compie da anni per l'incremento della cerealicoltura pugliese.

Le esperienze della Stazione nel campo della cerealicoltura hanno avuto ed hanno quattro scopi principali:

1° selezione delle varietà locali di grano, avena ed orzo, col fine di isolarne le razze o linee pure adatte a dare nella nostra regione i massimi prodotti compatibili con la difficoltà del clima e dei terreni;

2° prove di varietà selezionate da altri sperimentatori e maggiormente indicate, sia perchè prodotte appositamente per il Mezzogiorno, sia perchè già diffuse con successo in paesi a clima simile al nostro;

3° formule di concimazione adatte alla speciale natura dei terreni ed al clima pugliese;

4° buona preparazione del terreno, metodi di semina e coltivazione sarchiata dei cereali.

Queste esperienze vengono fatte da prima nei campi della Stazione, poi ripetute presso privati, così che la Stazione interessa ai propri lavori una cerchia sempre più vasta di agricoltori, ricavandone conferme, controprove o eventualmente correzioni che permettono di abbreviare di molto la fase sperimentale.

Inoltre la Stazione studia il portamento delle varietà dei cereali nei riguardi del clima, dei terreni, delle malattie e determina, anche per conto di terzi, i caratteri chimici e fisici delle partite di cereali.

A un'opera così complessa sono addetti, ognuno per la sua parte, i tecnici della Stazione, specializzati in agronomia, in genetica, in chimica, in fisiologia e in patologia vegetale.

I.

Selezione dei cereali locali.

Nella regione Apulo-lucana la granicoltura ha origini preistoriche. Alle antiche varietà indigene di orzo, di farro (grano duro), di avena, si sono aggiunte e mischiate le varietà importate dai popoli eterocliti che hanno invaso o dominato successivamente questa lingua di terra protesa nel Mediterraneo: Illirii, Greci, Slavi, Normanni, Svevi, Skiptari, Angioini, Spagnoli. Il clima, aspro d'inverno quanto arido d'estate, ha sottoposto questo svariato materiale ad una rigorosa selezione naturale, accelerata indubbiamente dalla selezione in massa ripetuta ogni anno da questi accorti agricoltori. Così oggi la regione possiede un ricco assortimento di varietà localizzate nelle aree che più convengono a ciascuna.

Sarebbe follia trascurare questo materiale ed opportunamente la selezione dei cereali locali fu intrapresa fin dal 1919 in questa Stazione, cominciando, per consiglio di Celso Ulpiani, fondatore della Stazione, dai grani duri, a ragione dell'importanza che la coltura del grano duro ha nei climi semi-aridi. La scelta fu ripetuta rigorosamente per tre anni nei nostri campi, poi dal 1922-23 cominciammo a cedere le nostre selezioni ad agricoltori nelle principali zone granicole del Barese.

I favorevoli risultati hanno spinto gli stessi coltivatori a moltiplicare i nostri grani duri e così arrivammo a diffondere nel 1925-26, anche con l'appoggio della benemerita Federazione Agraria Provinciale, circa quintali 200 delle nostre migliori selezioni.

La produzione del 1925-26 fu contrariata, come è noto, nella zona marina e in generale nei terreni superficiali, dalla persistente siccità invernale e primaverile (1), mentre sull'altipiano Barese e nel Tavoliere di Foggia si ottennero buoni prodotti, specialmente dai terreni

---

(1) Confronta le mie osservazioni meteorico-agrarie: *Le vicende climatiche dell'annata granaria 1923-24*, in *La Propaganda Agricola*, XVI, 1924, pag. 177; idem dell'annata 1924-25, ivi, XVII, 1925, pag. 190; idem dell'annata 1925-26, ivi XVIII, 1926, pag. 233.

seminati in ritardo, verificandosi il solito fatto che le partite tardive per semina o naturale tardività dettero, in coltivazione sarchiata, le più elevate produzioni. Ad esempio i nostri grani duri selezionati dettero, in confronto ai grani locali più direttamente comparabili:

	Grani locali non selezionati	Nostre selezioni dei grani locali	
Zona marina:			
Tuturano	1,75	5,52-10,00	Q.li per ha.
Brindisi	1,50	1,2 - 4,01	»
Bari	—	10,00-14,50	»
Zona interna:			
Andria	9,6	15,38	»
Canosa	10,6	11,50-13,14	»
Altipiano:			
S. Basilio Mottola	13,5	14,00-16,28	»
Gravina	10,6	15,62-32,11	»
Tavoliere:			
Foggia	13,4	17,63-25,58	»

È da tener presente che nelle grandi aziende a coltura estensiva di questa regione un raccolto di grano inferiore a 10 Q.li per ettaro deve considerarsi deficente, fra 10 e 15 discreto, fra 15 e 20 buono, oltre 20 ottimo. I nostri grani duri selezionati hanno superato dovunque i grani locali più affini, coltivati in condizioni paragonabili e, tolte le zone litoranee, hanno dato produzioni molto soddisfacenti.

La quantità di seme raccolta nelle singole provincie è stata la seguente:

Lecce	Q.li	15,00
Brindisi	»	45,30
Taranto	»	486,11
Bari	»	1734,07
Foggia	»	285,82
Totale	Q.li	2566,30

superando di quintali 566 la cifra prevista nella relazione dell'anno precedente (1).

Non tutti gli agricoltori, ad onta della nostra sorveglianza, sono stati in grado di cedere il prodotto nelle volute condizioni di purezza. Abbiamo però potuto scegliere circa 600 quintali, che abbiamo

(1) *Azione della Stazione Agraria Sperimentale di Bari per la Battaglia del Grano*, Bari, Vedova Trizio, 1925.

ceduto in gran parte all'Associazione Produttori Sementa Elette per l'ulteriore diffusione.

Nell'attuale campagna la richiesta di grano duro è stata minore in confronto al frumento tenero, perchè nel passato anno furono rotti per la Battaglia del Grano molti terreni che stavano a riposo da anni e perciò furono coltivati anzitutto a grano duro; per regolare rotazione quest'anno in tali terreni doveva seguire il frumento tenero. A ciò si è aggiunta l'influenza morale dell'attiva propaganda per il pane fatto con grano nazionale, mentre è notorio che la produzione nazionale di grano duro è sufficiente al fabbisogno per l'industria delle paste alimentari.

Alla selezione genealogica dei grani teneri locali (*Maioriche*, *Risciola*, *Rossetta*, *Bianchetta*, *Carosella*) il dott. Conti in questa Stazione pose mano nel 1920-21 e, dopo averla ripetuta per 4 anni nei nostri campi, passò nel 1925-26 alle prove di orientamento nell'azienda dell'avv. E. Velardi a Brindisi. Furono colà coltivate 11 razze di frumento tenero pugliese isolate dal dott. Conti che dettero scarsa produzione per le sfavorevoli condizioni climatiche del luogo, e perchè coltivate in ristoppia, ma superarono tutte di molto il grano tenero locale, che è un miscuglio di *Maioriche* e *Rossette*.

Questo materiale, unito a quello prodotto nel campo della Stazione, è stato distribuito nell'autunno 1926 a campi di orientamento istituiti presso privati a Santeramo, Altamura, Gravina, Corato, Andria in provincia di Bari; Tuturano, Francavilla, in provincia di Brindisi; S. Pancrazio Salentino in provincia di Lecce; Ginosa in provincia di Taranto; Cerignola, Bovino in provincia di Foggia, oltre le coltivazioni fatte dalla Stazione nei propri campi a Bari, Cerignola e Foggia.

La descrizione di queste razze elette di grani pugliesi sarà data dal dott. Conti, cui si deve il difficile lavoro di selezione in un materiale estremamente confuso e di scarso valore medio originale.

Per gli orzi la selezione fu cominciata dal dott. Conti nel 1921-22 ed ha condotto a scegliere parecchie razze, tetrastiche ed esastiche, di cui 12 sono state provate nel 1925-26 nella Masseria Papparicotta della Scuola Agraria di Andria. Fra gli orzi il dott. Conti ha selezionato anche alcune forme a due file, con l'intento di ottenere varietà meridionali adatte alla fabbricazione del malto da birra e diminuire così l'importazione dell'orzo da birra e del malto (1), nonchè talune

(1) PANTANELLI E., *Coltivazione degli orzi da birra*, in *Propaganda Agricola*, XVI, 1924, pag. 340.

razze di orzo nudo, la cui domanda quale surrogato del caffè va sempre crescendo.

Nell'annata in corso abbiamo istituito più vasti campi di moltiplicazione dei nostri orzi selezionati in aziende private di S. Pancrazio Salentino (Masseria Montaruga) e Cerignola (Masseria Barone) oltre al nostro campo di Foggia.

Alla selezione della segala fu posto mano nel 1921-22 partendo da una buona segala dell'isola Vulcano; l'eliminazione delle linee meno promettenti ha lasciato sussistere sei razze, di cui due sono passate quest'anno in campo di orientamento. Nel 1925-26 una notevole coltivazione di questa segala fu fatta sull'altipiano a S. Basilio Mottola.

Le ricerche eseguite in questa Stazione hanno provato la grande utilità della segala per sostituire il grano nei luoghi siccitosi, anche della marina, e in terreni sassosi o sabbiosi, ove il suo raccolto è più sicuro del grano nelle primavere più aride. A parte le elevate produzioni ottenute nei campi della Stazione con le linee elette, in una vasta coltivazione istituita nel 1923-24 alla Masseria Jannuzzo (S. Vito dei Normanni presso il mare), in sabbie rosse del postpliocene e in condizioni di grande aridità, si ebbero quintali 16,58 per ettaro dalla detta segala siciliana, mentre il grano dell'azienda non superò i 9 Q.li. Basti questo esempio per mostrare la grande utilità della segala in clima semiarido.

Da una avena bionda, che in questo campo produceva quanto l'avena bionda selezionata da Todaro col n. 6, furono scelte alcune progenie nel 1921-22 ed una è stata poi moltiplicata, presso varii agricoltori, giungendosi a raccoglierne 200 Q.li nel 1925-26.

Una avena bianca gentile, proveniente dall'Umbria, fu introdotta nel 1921-22 ed è stata poi purificata e moltiplicata, giungendo nel 1925-26 ad una produzione di 65 Q.li

II.

Prove con varietà di altri selezionatori.

Dal 1919-20 al 1926 ho provato nei campi della Stazione e poi presso privati le seguenti varietà di cereali selezionate da altri sperimentatori:

Frumenti invernali teneri:

Varietà selezionate dal prof. Strampelli, Direttore dell'Istituto Nazionale di Genetica per la Cerealicoltura di Roma:

di precoce maturazione:

Ardito, Cuboni, Dante, Fabrini, Italo Giglioli, Goito, Mentana, Riccio, Sestini, Stamura, Toti, Villa Glori;

di media maturazione:

Apulia, Cervaro, Luigia, Calatafimi, Caprera, Marsala, Baionetta, Cantore, Carlottina bianca, Carlottina rossa, Castelfidardo, Fiume, Francesco Strampelli, Gorizia, Palestro, S. Michele, Trento, Trieste, Vittorio Veneto, Zara, Carlotta, Mendel;

di tardiva maturazione:

Varrone.

Varietà selezionate dal prof. Todaro, Direttore dell'Istituto di Allevamento Vegetale per la Cerealicoltura di Bologna:

di precoce maturazione:

Florence;

di media maturazione:

Carosello 91, *Cologna* 12, *Cologna* 29, *Gentil rosso* 48, *Masolino* 33, *Romanello* 187 *e* 211, *Rossiolo* 119, *Zucchetto* 238;

di tardiva maturazione:

Gentil rosso 58, *Inallettabile* 96, *Rieti 11.*

Varietà selezionate dal prof. Passerini, Direttore dell'Istituto Agrario di Scandicci:

di media maturazione:

Gentil rosso S.;

di tardiva maturazione

Gentil rosso × *Noè* 40 *e* 46.

Varietà selezionate dal prof. Vivarelli, Direttore della Scuola Agraria di Andria (ora in Imola):

di media maturazione:

Bianchetta A.

Gentil rosso C.

Varietà selezionate dal prof. Ducellier, Direttore dell'Istituto Superiore Agrario di Maison-Carrée, Algeri:

Tosella bianca 166.

Varietà selezionate dal prof. Howard, cerealista dell'Istituto Agronomico di Pusa, India:

Ibridi 4 *e* 12.

Varietà fornite dal sig. F. Vanzetti, cerealista dell'Australia occidentale:

Belka, Carrabin, Florence, Gluyas early, Merredin, Nabava.

Varietà fornite da Mr. Pridham, cerealista della Stazione Agraria di Cowra, Australia meridionale:

Aussie, Bathurst, Bobs, Bomen, Bunyip, Canberra, Clarendon, Cleveland, Hard Federation, Florence, Genoa, Ghirka, Gluyas, Gressley, Marshall n. 3, *Repner, Warratah, Warràh, Warren, Yandilla King.*

Varietà inviate da Mr. Sutton, cerealista della Stazione Agraria di Werribee, Nuova Galles del Sud:

Comeback, Dart's Imperial, Federation, Firbank. Gallipoli, Major, Penny, Warden.

Frumenti invernali duri:

Strampelli: *Dauno primitivo, Dauno II, III. IV, V. VI, VII, VIII, Cappelli, Milazzo, Sapri, Volturno.*

Todaro: *Duro* 122.

Ducellier: *Hached* 238, *Hamra* 576 *e* 583. *Hedba* 309, *Kahla* 233, *Mahmudi* 1744, *Rosso di Tlemcen* 277.

Varietà selezionate dal prof. Miège, Direttore della Stazione Agraria di Rabat, Marocco: NN. 6, 8, 14, 15, 20, 22, 24, 46, 88, 1109 e 140, 156, 170, 181, 182, 184, 185, 196, 198.

Frumenti invernali turgidi:

Todaro: *Civitella* 137.

Frumenti marzuoli:

Strampelli: *Bersagliere, Principe Potenziani, Sauro.*

Todaro: *Marzuolo* 83 *e* 87.

Varietà selezionate dal prof. Nilson, Direttore dell'Istituto di selezione in Svalöf, Svezia: *Extrakolben III.*

Varietà di frumento di altre regioni, non selezionate:

Azizia, Ghemines, Sidi Mesri, Thuilet Sennur, Tripolino (Tripolitania); *Cirene, Derna, El Merg, Fetija, Marzuolo bengasino* (Cirenaica)

Hamra, *Hedba* (Algeria); *Coimbatore* (India); *Grosso di Siena* (turgido); *Marzuoli Ferrarese* e *Siciliano; Triminie siciliane.*

Orzi invernali a quattro file:

Strampelli: *Maraini*, *Raineri.*
Ducellier: *Quadrato di Algeria n.* 48.
Sutton: *Cape*, *Roseworthy.*

Orzi invernali a sei file:

Strampelli: *Maraini.*

Orzi primaverili a 2 file:

Strampelli: *Alba*, *Aurora*, *Leonessa* (nudo).
Nilson: *Primus.*
Pridham: *N.* 22, *Prior*, *Kinver X Wild* 63, 65, 69, 71.

Orzo a ventaglio:

Sutton: *Duckbill.*

Orzo trifurcato:

Pridham: *Malebo.*

Orzi non selezionati:

Collesano, *Vulcano*, *Filicudi*, *Cirenaico*, *Sud bengasino*, *Sidi Mesri*, *Quadrato di Algeria*, *Thuilet Gazade.*

Avene selezionate:

Todaro: *Bionda n.* 6 *e* 147.
Ducellier: *Bianca* 151, *Grigia* 234, *Bionda* 334.
Pridham: *Glen Innes*, *Guyra*, *Lachlan*, *Sunrise*, *Wilga.*
Sutton: *Algerian*, *Mortgage Lifter.*
Green (Nuova Zelanda): *Ruakura.*

Avene non selezionate:

Rossa di Algeria, *Nera di Algeria*, *Bianca gentile.*

Di tutte queste varietà molte si sono rivelate inadatte nella nostra regione. Sono però uscite vittoriose dalle nostre prove, confermate per talune anche dai campi di confronto istituiti dalle Cattedre, le seguenti varietà:

Frumenti invernali teneri:

Varietà Strampelli:
di precoce maturazione: *Ardito*, *Dante*, *Fabrini*, *Mentana;*

di media maturazione: *Cervaro*;
di tardiva maturazione: *Carlotta, Varrone.*

Varietà Todaro:
di media maturazione: *Carosello* 91, *Semiaristato* 48:
di tardiva maturazione: *Rieti 11, Gentil rosso* 58.

Varietà Passerini:
di media maturazione: *Gentil rosso S.;*
di tardiva maturazione: *Gentil rosso* × *Noè* 40.

Varietà Howard:
di media maturazione: *Ibrido N.* 12.

Frumenti invernali duri:

Varietà Strampelli: *Dauno VI, Cappelli.*
Varietà Ducellier: *Hached* 238, *Kahla* 233, *Mahmudi* 1744.
Varietà Miège: *N.* 14, 20, 184.

Frumenti invernali turgidi:

Varietà Todaro: *Civitella* 137.

Frumenti marzuoli:

Varietà Strampelli: *Sauro.*
Varietà Todaro: *Marzuolo* 83.

Orzi invernali a 4 file:

Varietà Ducellier: *Orzo N.* 48.
Varietà Sutton: *Roseworthy.*

Orzi invernali a 6 file:

Varietà Strampelli: *Emilio Maraini.*

Orzi primaverili a 2 file;

Varietà Strampelli: *Alba, Aurora, Leonessa* (nudo).
Varietà Pridham: *Prior.*

Avene:

Varietà Todaro: *Bionde N.* 6 *e* 147.
Varietà Sutton: *Mortgage Lifter.*
Varietà Green: *Ruakura.*

Questo elenco delle varietà che possiamo oggi dare per sicure non esclude che altre si mostrino in seguito da preferire, perchè conti-

nuiamo la sperimentazione di varietà ottenute da valorosi selezionatori italiani ed esteri, che presentino probabilità di successo in questo clima. Così nel 1925-26 furono introdotti nel campo di Bari 5 nuovi frumenti selezionati da Todaro: *Rosso Olona* 153, *Bianco Olona* 157, *Rosso Canavese* 166, *Sardaresu* 175, *Civitella* 138, quattro nuovi frumenti Strampelli, *Augusto*, *Azizia*, *Maiorica*, *Tripolino*, e un nuovo orzo distico di Strampelli, il *Valle Olina*.

Nel passato anno, grazie all'appoggio finanziario del Ministero dell'Economia Nazionale, fu possibile dare alle dette varietà selezionate da altri sperimentatori una diffusione molto maggiore che nei precedenti anni. Infatti abbiamo distribuito:

Varietà Strampelli	Q.li	43,34
» Todaro	»	18,28
» Passerini	»	5,75
» Ducellier	»	10,78
» Australiane	»	0,75
» Tripoline	»	2,66
Totale frumenti	Q.li	81,56
» Orzi	»	6,23
» Avene	»	7,30
	Q.li	95,09

potendo così contare sulla produzione di circa 1400 Q.li di frumenti selezionati, 100 di orzi, 140 di avene, oltre la produzione delle razze di nostra selezione, di cui sopra ho parlato.

Nella corrente annata la vendita di queste varietà selezionate da altri sperimentatori è stata fatta dalla Stazione Agraria, come per le nostre selezioni, ma per conto dell'Associazione produttori sementa elette. La Stazione ha però fornito il seme ai propri campi sperimentali di concimazione, di lavorazione del suolo, di semina ad acino, ecc. ed ha anche fatto qualche campo di competizione con le varietà introdotte nel precedente anno.

Non si può dire che in Italia manchino oggi varietà selezionate di cereali. Più necessario, scabroso e non sempre piacevole è il compito, che sempre più si impone, di stabilire con prove rigorose quali di esse meritino di essere moltiplicate nelle singole zone, perchè realmente superiori alle varietà locali purificate ed elette. A tale compito attendo con obbiettiva serenità, senza personali riguardi e nel solo interesse dell'incremento locale della produzione. Perciò non

è il caso di dare l'ostracismo alle razze selezionate fuori della regione, pur restando convinti che *la vittoria finale spetterà alle razze elette ricavate dalle varietà della regione con un lavoro locale di selezione.*

III.

Associazione Produttori Sementa Elette.

In applicazione del D. R. 29 luglio 1925, n. 1314, nella prima adunanza della Commissione Provinciale Granaria, tenutasi a Bari il 31 agosto 1925, fu deliberato di fondare a Bari, con la direzione tecnica della Stazione Agraria, un Consorzio fra i produttori di grano da seme. La Cassa Interprovinciale di Credito Agrario appoggiò con fervore l'idea e stimolò subito i produttori tarantini, a mezzo della sua sede di Taranto, ad associarsi ai produttori baresi.

Il consenso fu generale nelle due provincie, così che, raccolte le adesioni di 200 produttori, in seguito alla propaganda svolta dalla Cattedra Ambulante di Bari e dalla Cassa di Credito Agrario, il 26 marzo 1926 si tenne in Bari l'assemblea degli aderenti, sotto gli auspici della Commissione Provinciale Granaria, e si costituì, a rogito del Notar Ramunni, il nuovo sodalizio, intitolandolo Associazione dei Produttori di Sementa Elette delle Provincie di Bari e Taranto. La presidenza e la direzione provvisoria furono affidate rispettivamente all'on. V. Ricchioni, Presidente della Commissione Granaria, e al Direttore della Stazione Agraria. Questi compilò lo statuto, che nell'adunanza del 26 aprile fu portato all'approvazione dell'assemblea, e si potè così procedere all'elezione delle cariche, risultando all'unanimità eletti Presidente onorario l'on. Ricchioni, Presidente effettivo il comm. Umberto Benetti, proprietario di Bitonto, assistito da un consiglio di 15 membri, di cui 5 tecnici e 10 agricoltori, 8 per la provincia di Bari e 2 per le provincia di Taranto. La direzione fu temporaneamente conservata al prof. E. Pantanelli, anche perchè l'Associazione per disposizione statutaria resta sotto l'alta direzione della Stazione Agraria.

Poichè a quella data constava che a Foggia, in applicazione dello stesso decreto, era nel frattempo stato costituito un Consorzio Pugliese per la produzione delle sementa elette, si deliberò di accordarsi con esso per la divisione territoriale del lavoro, facendo eventualmente funzionare l'Associazione come una sezione del Consorzio Pu-

gliese. Ma le pratiche condotte all'uopo non dettero alcun risultato, perchè il Consorzio Pugliese non volle tener conto dell'Associazione istituita a Bari.

Intanto il tempo stringeva e perciò nell'adunanza del 7 settembre si deliberò di procedere senz'altro all'acquisto ed alla distribuzione delle partite di grano.

Per il finanziamento si offrirono la Cassa di Credito Agrario e la Filiale di Bari dell'Istituto Nazionale di Credito per la Cooperazione. In seguito, essendo quasi tutte le partite acquistate riproduzioni di seme fornito dalla Stazione Agraria e quindi già impegnate da essa, questa Stazione divenne automaticamente il principale finanziatore e non fu necessario approfittare dell'offerta dell'Istituto di Credito per la Cooperazione.

L'anticipazione della Cassa di Credito Agrario, che toccò lire 78.928,35, fu estinta in breve tempo col ricavato della vendita, così che gli interessi relativi non superarono L. 1.280,85.

La Stazione Agraria a sua volta, oltre le prestazioni gratuite del personale, ha anticipato in tutto all'Associazione L. 73.636,70, che sono state rimborsate fino a L. 2.620,20.

Le sementa elette furono cedute all'Associazione in parte dalla Stazione Agraria, in maggior parte dagli agricoltori che avevano istituito nel 1925-26 campi sperimentali col concorso e sotto la direzione della Stazione Agraria. Tali partite provenivano da coltivazioni di Tuturano, Brindisi, S. Basilio Mottola, Santeramo, Altamura, Gravina, Andria, Cerignola, Foggia e Serracapriola, ossia da tutte le provincie pugliesi. Essendo la richiesta di grano tenero superiore alla disponibilità, si dovette acquistare una partita di *Gen'il bianco* toscano, che secondo taluni corrisponde alla *Risciola* di Benevento, secondo altri alla *Bianchetta* di Foggia.

In totale l'Associazione ha distribuito:

Grano: Varietà elette della Stazione Agraria	Q.li	347,92		
» » Strampelli	»	117,44		
» » Todaro	»	146,28		
» » Passerini	»	1,00		
» » australiane	»	1,91		
» selezionate meccanicamente	»	214,97		
				829,52
Orzo: Varietà Strampelli	»	2,00		2,00
Avena: » elette della Stazione Agraria	»	23,41		23,41
				854,93

Non tutto il grano duro fu rivenduto, perchè, in seguito all'alluvione scatenatasi nel Barese il 5 novembre 1926, la Commissione Provinciale Granaria fermò il grano che a quella data non era ancora stato distribuito per cederlo gratuitamente ai danneggiati dall'alluvione, mentre poi questi lo ritirarono solo in parte e preferirono il grano tenero.

La distribuzione del seme è stata nelle singole provincie:

Bari	Q.li	409,31
Foggia	»	216,10
Lecce	»	56,00
Taranto	»	59,55
Brindisi	»	46,50
Matera	»	3,60
Potenza	»	56,00

ossia in tutto Q.li 747.06 nella regione Apulo-lucana, cui si debbono aggiungere alcune partite inviate a Battipaglia e al Vasto, pur contro il mio parere, perchè raramente una razza riesce bene fuori della regione in cui è stata selezionata.

Come si vede dal detto prospetto, la distribuzione ha avuto luogo in tutta la regione pugliese e nelle limitrofe terre lucane, quindi la nostra Associazione ha affrontato coraggiosamente il compito di provvedere le sementa elette all'intera regione (1).

Se nel corrente anno la produzione di almeno 500 Q. del detto seme sarà utilizzabile per la semina, l'Associazione potrà contare su almeno 5000 Q. di sementa elette, prodotte qua e là in tutta la regione, ossia potrà fin dal 1927-28 fare sentire la sua benefica azione di miglioramento delle razze in tutta la Puglia.

IV.

Esperienze di concimazione.

Fin dalla fondazione la Stazione Agraria ha eseguito ogni anno esperienze di concimazione, volte a chiarire i vari problemi che via via sorgono in questo campo di importanza fondamentale per l'intensificazione della produzione (2).

(1) Anche il Consorzio Pugliese delle Sementa Elette, che fu creato in Foggia con l'appoggio ufficiale del Ministero dell'Economia Nazionale, ha acquistato una parte dei grani duri selezionati prodotti dalla Stazione Agraria nel campo di Foggia.

(2) Confronta: *Relazione sul primo triennio di vita della Stazione*, Bari, 1922, pag. 20; *Relazione sull'attività della Stazione nel biennio* 1922-23, Bari, 1924, pag. 24

Nel 1925-26 ho voluto illuminare in condizioni normali di agricoltura estensiva, cioè in grandi aziende cerealicole, tre punti del problema delle concimazioni che più interessano questi agricoltori:

1° Se la concimazione diretta del grano sia più conveniente della indiretta;

2° se convenga somministrare la concimazione azotata fin dalla semina o sia sufficiente darla in copertura;

3° il valore dei nuovi concimi azotati sintetici in confronto al nitrato sodico.

Nel campo della Stazione abbiamo eseguito nel 1925-26 sui cereali:

1. Prove di concimazione con nuovi concimi organici (panello di cotone, kaliazoto);

2. prove di confronto fra il perfosfato minerale e la fosforite.

Inoltre abbiamo ripetuto le cancimazioni di confronto, con lo stesso schema degli anni precedenti, nel campo permanente di concimazione.

a) Concimazione diretta del grano.

Le prove istituite dal 1921 al 1925 nei nostri campi e presso agricoltori più volonterosi avevano portato a concludere che la concimazione diretta dei cereali con perfosfato alla semina è vantaggiosa anche in questo clima quanto o più della indiretta, cioè con perfosfato dato alla precedente leguminosa.

Ma poichè alcuni agricoltori della regione perseverano nell'asserire che in questo clima semiarido i campi concimati direttamente soffrono della siccità e della stretta più di quelli non concimati o concimati indirettamente, ho voluto assodare ancora una volta nel 1925-26 se ciò realmente avvenga e, in caso positivo, quali ne possano essere le cause, il tutto in grandi parcelle di 1 o più ettari ed in grandi aziende ad agricoltura estensiva, ove tali inconvenienti più spesso vengono lamentati.

Invece anche nel 1925-26, anno indubbiamente siccitoso, abbiamo constatato che i campi di grano concimati alla semina hanno sofferto la siccità meno di quelli non concimati e hanno raggiunto una maggiore produzione, e che l'aumento è stato maggiore per i campi concimati direttamente che per quelli concimati indirettamente. Ciò nelle più svariate condizioni di terreno e posizione, p. es. alla Masseria Menichetta (Foggia), alla Masseria Papparicotta (Andria), alla Masseria

Pavone (Gravina), alla Masseria Grotte (S. Basilio Mottola), alla Masseria Trullo (Brindisi).

L'aumento è stato notevole ovunque, con un massimo alla Masseria Pavone, dove l'appezzamento concimato direttamente con 5 Q.li di perfosfato minerale 15-17 per ettaro e senza concimazione azotata ha reso 29,18 Q.li per ettaro, mentre l'appezzamento concimato indirettamente, cioè seguente a trifoglio incarnato concimato con 5 Q.li di perfosfato per ettaro, ha reso Q.li 21,35 per ettaro (*Grano Ricco* 32).

In prove analoghe, fatte nei nostri campi di Bari e Foggia, dove potemmo seguire con maggiore assiduità l'accrescimento del grano e registrare le variazioni di umidità nel terreno, emersero, come negli anni precedenti, i seguenti fatti:

1° La concimazione diretta con perfosfato alla semina stimola l'accrescimento del grano appena nato, così che le piante crescono di più durante l'inverno rispetto a quelle non concimate. Ciò può costituire un pericolo nelle annate siccitose, perchè se l'aprile è asciutto, le piante più sviluppate consumano la riserva d'acqua del terreno nel periodo critico, cioè in quello che segue immediatamente la fioritura, durante il quale si decidono le sorti dello sviluppo delle cariossidi e della maturazione (1).

2° La concimazione diretta con perfosfato, non completata da concimazione azotata, anticipa la fioritura, esponendo i fiori alle brinate primaverili, che in questo clima sono esiziali ai fiori dei cereali nelle due settimane che precedono e seguono l'apertura dei fiori (2), per cui molte cariossidi non si sviluppano e la spiga resta mezza vuota.

3° Ambedue i detti inconvenienti sono proprii delle piante seminate troppo presto. Eseguendo la semina in novembre, essi non si verificano, perchè lo sviluppo invernale è lento e la fioritura ha luogo dopo le brinate primaverili. Questa può essere la ragione per cui nelle coltivazioni fatte o dirette da noi, tali inconvenienti non sono mai occorsi, come non è mai accaduto che il perfosfato deprima la produzione quando si è seguita la norma di non omettere la concimazione azotata.

---

(1) Confronta Azzi G., *Il clima del grano in Italia*, in *Nuovi Annali del Ministero di Agricoltura*, II, 1922, pag. 485; Pantanelli E., *Le vicende climatiche dell'annata granaria* 1925-26, in *Propaganda Agricola*, XVIII, 1926, pag. 233.

(2) *Le vicende climatiche dell'annata granaria* 1923-24, ivi, XVI, 1924, pag. 177.

Possiamo quindi ancora una volta rassicurare gli agricoltori meridionali che la concimazione diretta del grano con perfosfato alla semina non deprime la produzione se la semina non è intempestiva e se la concimazione stessa viene poi completata a tempo debito con la somministrazione di composti azotati.

b) Convenienza della concimazione azotata in copertura.

Una notevole ed anche autorevole parte della stampa tecnica continua a raccomandare il frazionamento della concimazione azotata in due tempi: una parte dovrebbe somministrarsi direttamente, alla semina, insieme al perfosfato, l'altra parte in copertura al momento della levata.

Questo consiglio, non sempre disinteressato, è privo di base sperimentale. Anzi, le esperienze fatte in tutte le stazioni agrarie europee e nordamericane da 60 anni a questa parte hanno provato — e la pratica agraria lo ha confermato — che la concimazione azotata alla semina è utile nei terreni profondi, freschi e specialmente là dove si teme l'allettamento del grano. Nei terreni leggeri o superficiali la concimazione azotata autunnale deve farsi, ed in piccole dosi, solo là dove il freddo invernale è tale da impedire lo sviluppo delle piante appena nate. Nei terreni di media composizione è già preferibile la concimazione in copertura (1).

Ad ogni modo, abbiamo messo alla prova anche noi questi consigli fin dal 1921-22 con apposite esperienze parcellari, eseguite su grano nel podere di Bari, e concludiamo che in questo clima la concimazione azotata alla semina non conviene se non con sostanze azotate organiche, di lenta nitrificazione, fra le quali abbiamo trovate convenienti la cornunghia, i panelli di cotone o di vinacciolo e la sansa di olive esaurita col solfuro di carbonio. Ma poichè occorrono (prezzi dell'autunno 1926):

Q.li 1,5 di cornunghia a L. 200, cioè	L.	300
» 2,7 di panello di cotone a L. 50, cioè	»	135
» 12,0 di panello vinacciolo a L. 20, cioè	»	240
» 10,0 di sansa esausta a L. 7, cioè	»	70

per fornire la stessa quantità di azoto che contiene un quintale di cianamide al 15 % di azoto del costo di L. 130, è evidente che nes-

(1) Cfr. qualunque trattato di concimazioni, per esempio, i riassunti in SCHNEIDEWIND, *Die Ernährung der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen*, 1922; PRATOLONGO, *Chimica Agraria*, 1926.

suno dei detti concimi organici può competere in prezzo con la cianamide all'infuori della sansa esausta e del panello di cotone. Ma la sansa difficilmente è ceduta dagli stabilimenti di olio al solfuro, perchè la adoprano come combustibile e la produzione del panello di di cotone è molto limitata.

Si conclude che la concimazione azotata organica per ora è troppo costosa o inaccessibile in confronto alla concimazione chimica.

Nel Mezzogiorno regnano condizioni ben diverse da quelle dei paesi più freddi di inverno e più umidi in primavera, donde viene il consiglio della concimazione azotata alla semina. In questo clima il grano durante l'inverno deve avere a disposizione la sola riserva azotata del terreno, che del resto nella buona rotazione non è trascurabile, perchè il grano segue ad una leguminosa (1). La scarsezza dell'azoto solubile determina anche, per una legge ben nota in fisiologia vegetale, uno sviluppo più abbondante e specialmente un maggiore approfondimento delle radici, di cui la pianta poi si giova durante l'aridità primaverile.

Il nitrato sodico non si può adoperare alla semina in questo clima perchè le forti pioggie autunnali lo trascinano subito nel sottosuolo. Se ciò non accade, il nitrato determina uno sviluppo invernale troppo rigoglioso, che dispone poi le piante a soffrire della siccità primaverile, perchè consumano la riserva idrica del suolo fin dall'aprile.

Il solfato ammonico viene anche di inverno nitrificato rapidamente, come ho accertato con apposite misure, e quindi determina anch'esso uno sviluppo invernale troppo rigoglioso se si somministra alla semina.

La cianamide è nitrificata meno rapidamente e quindi resterebbe l'unico concime azotato consigliabile alla semina, ma anch'essa scompare tutta per nitrificazione nell'autunno, così che non permette di risparmiare la concimazione azotata in copertura. Infatti anche il grano concimato con cianamide raggiunge nell'inverno uno sviluppo eccessivo in questo clima.

La concimazione azotata in copertura, invece, è fornita nel momento in cui la pianta si dispone alla levata e quindi immediatamente ne approfitta per crescere e allestire la spiga, senza dar tempo al dilavamento, che del resto è lieve perchè le pioggie sono ormai scarse.

---

(1) Per questa ragione nel sistema estensivo privo di concimazione chimica l'avena che viene terza in rotazione soffre per mancanza di azoto molto prima del grano.

Il momento adatto per la concimazione azotata oscilla in questa regione fra la fine di gennaio e i primi di marzo, a seconda dell'altitudine e della esposizione. La cianamide deve spargersi subito dopo l'erpicatura o la prima sarchiatura, il nitrato sodico da due a tre settimane più tardi, il solfato e il nitrato ammonico anche più tardi. Queste differenze sono in relazione, come mostrano le nostre osservazioni, per la cianamide con la nitrificazione, che in primavera è più lenta e ha un decorso diverso che in autunno, per i sali ammonici col debole aumento di salinità che essi provocano nel suolo in confronto al nitrato sodico.

Alle ragioni tecniche si aggiunge il fattore economico. Nelle regioni di alta produzione è sopportabile una doppia concimazione azotata, ma nel Mezzogiorno bisogna limitarsi alla quantità strettamente necessaria al fabbisogno, che del resto è minore perchè la scarsezza delle pioggie pone un limite alla produzione. Omettere d'altra parte la concimazione azotata in copertura è un errore, anche perchè è dimostrato che il grano concimato con sali solubili al momento della levata traspira meno acqua e quindi resiste meglio alla siccità primaverile.

Concludiamo dalle nostre prove che la sola concimazione azotata diretta, conveniente al frumento in questo clima, è la somministrazione in copertura di un sale azotato.

c) I nuovi concimi azotati sintetici in confronto al nitrato sodico.

Tra i varî sali azotati che l'industria mette a disposizione, l'agricoltore ha usato fino ai primi del secolo quasi esclusivamente il nitrato sodico del Cile, perchè era il meno costoso. Lo sviluppo delle industrie elettrochimiche ha portato allo sfruttamento di una sorgente inesauribile di azoto, libera da trasporti e da dogane, l'azoto dell'aria. Esso venne in un primo tempo captato combinandolo nel forno elettrico col carbonio e il calcio, formando così la calciocianamide. Il minor costo di questa rispetto al nitrato del Cile ne ha permesso la diffusione, ma anche la cianamide, velenosa e difficile a maneggiarsi e a conservarsi, è ormai superata e sarà fra pochi anni abbandonata. Oggi l'azoto viene combinato direttamente all'idrogeno ad alta temperatura, generando ammoniaca. Questa poi si fissa con l'acido solforico ottenendosi solfato ammonico puro.

Così l'azoto della nostra aria, l'idrogeno della nostra acqua, il solfo della nostra terra, sono riuniti dalla tenace industria italiana a formare il più prezioso sale azotato che si possa fornire alle nostre

piante affamate di azoto, senza ricorrere ad onerosa importazione di composti azotati dall'estero. È la liberazione definitiva dell'Italia dalla fame di azoto, che è la principale causa della sua attuale povertà.

Oltre il solfato ammonico, l'industria elettrochimica ci fornisce il nitrato ammonico ed un composto che contiene insieme solfato e nitrato, il solfonitrato ammonico.

Era mio dovere provare quali di questi sali azotati sia più efficace e conveniente, ed anzitutto se sono da preferirsi al nitrato sodico.

Infatti le società fabbricanti questi concimi fanno una attiva propaganda per la loro diffusione, ma, tolto il solfato ammonico, la cui utilità è riconosciuta da molti anni, mancano prove comparative esatte fra questi nuovi concimi azotati e il nitrato sodico, specialmente per le regioni meridionali.

Nel 1925-26 ho istituito vasti campi sperimentali a Foggia, Andria, Bari, Gravina, Santeramo, S. Basilio Mottola, per mettere a confronto i nuovi concimi azotati sintetici, fabbricati in Italia con l'azoto dell'aria. In ogni campo furono tagliate parcelle di 1 ettaro l'una, in appezzamenti omogenei di frumento o di avena o di frumentone.

Soltanto nel podere della Stazione a Bari per mancanza di spazio si dovettero adottare parcelle di 500 mq. l'una.

Come base fu preso il nitrato sodico del Cile al 16 % di azoto, di cui furono dati in copertura 2 Q.li per parcella; nelle altre fu messa l'eguale quantità di nitrato ammonico sintetico, diluito al 16 % di azoto con materiale inerte, oppure la corrispondente quantità di solfato ammonico sintetico (160 kg.) o di solfonitrato ammonico sintetico (125 kg.), in modo che la fornitura di azoto fu eguale in tutte le parcelle, e cioè 32 kg. di azoto per ettaro.

Tutti i campi erano stati concimati alla semina con 4 Q.li di perfosfato minerale 15-17 per ettaro.

Ad onta della diversità dei terreni, il solfato ammonico sintetico, somministrato in copertura su frumento autunnale duro e tenero, precoce e tardivo, su frumento marzuolo, su avena, su frumentone, ha superato in ogni campo il nitrato sodico del Cile. Il maggior prodotto di granella ottenuto rispetto alla parcella concimata col solo perfosfato fu di Q.li 3,9 per il frumento duro, 3 per il frumento tenero precoce, 3-6 per il frumento tenero a maturazione normale, 7,5 per il marzuolo, 2,4 per l'avena, 4,5 per il granone.

Restarono lievemente sotto al nitrato del Cile, e per una differenza praticamente trascurabile, il nitrato ammonico in un campo e il sol-

fonitrato ammonico in due campi, ma lo superarono in tutti gli altri campi. Il solfonitrato ammonico ebbe, in questi casi, il massimo effetto, mentre il nitrato ammonico aumentò la produzione meno del solfato ammonico.

Queste piccole differenze sono dovute ad azioni secondarie dell'acido solforico, che si porta nel terreno col solfato e col solfonitrato ammonico, azioni utili perchè aiutano a disciogliere il fosforo e la potassa del terreno e perchè il solfo costituisce un alimento indispensabile per la pianta, mentre il nitrato del Cile porta nella terra la soda, inutile alla pianta e dannosa al terreno.

Tenuto presente il costo attuale dei quattro concimi azotati di cui ho parlato e che tutti, come si vede, possono essere utilmente adoperati per la concimazione in copertura, a parità di azoto il sale meno costoso è il solfonitrato ammonico e il sale più costoso è il nitrato sodico del Cile, che supera per costo tutti i sali azotati sintetici ed è invece meno conveniente dal punto di vista agronomico.

Poichè taluno ha obiettato che il solfato ammonico non è da consigliarsi per i terreni acidi, perchè tende ad aumentare l'acidità del terreno, dirò che le nostre ricerche hanno portato a concludere che in questa regione l'acidità di solito è nulla o appena sensibile nei terreni seminativi; ad ogni modo chi possegga terreni acidi può ricorrere al nitrato ammonico o meglio ancora al solfonitrato, che ha una ottima efficacia concimante e fornisce l'azoto a minor prezzo.

Passando alle esperienze istituite nel campo della Stazione a Bari su concimi non ancora dati in uso agli agricoltori, ho già accennato al valore del *panello di cotone* non depilato come concime organico da somministrarsi alla semina. Trattasi di un prodotto regionale, fabbricato dall'Oleificio De Bellis di Castellana con cotone allevato in Puglia e regioni limitrofe, e destinato ad avere vasta applicazione nella concimazione delle piante da rinnovo e degli alberi da frutto (1).

Per il grano esso è meno conveniente dei sali di azoto, ma per le piante che hanno bisogno di concimazione organica diretta, come il mais, il panello di cotone dà buoni risultati. come hanno dimostrato le esperienze del 1926, in cui questo panello, tenuto conto dei

(1) PANTANELLI E., *L'impiego del panello di cotone come concime organico*, in *Propaganda Agricola*, 1926, pag. 1.

prezzi e delle dosi necessarie, è risultato conveniente non solo rispetto al letame ma anche rispetto alla cornunghia.

Un altro concime organico provato quest'anno è il *Kaliazoto*, preparato dalla Ditta E. Cerasoli di Arpino. Esso è una miscela di borlanda e concimi minerali, col 27,9 % di sostanza organica, 0,84 % di azoto, 1,6 % di anidride fosforica e 1,8 % di potassa. Questo concime ebbe una certa azione somministrandolo alla semina del mais, ma inferiore a quella dei sali azotati. Nell'attuale campagna ne sperimento sul frumento un tipo più ricco di principî fertilizzanti.

Un secondo problema importante, di cui mi occupo dal 1924, è la *concimazione diretta con fosforite* in sostituzione del perfosfato.

Il progresso della microbiologia agraria, rivelando l'azione dissolvente che i microbi humicoli acidificanti e produttori di ammoniaca hanno sui composti minerali del terreno, ha fatto nascere l'idea che le piante possano giovarsi in misura praticamente sensibile delle riserve fosfatiche del suolo, insolubili in acqua pura, e quindi anche dei minerali fosfatici o fosforiti aggiunti ad arte. Se tale speranza si avverasse, la fabbricazione del perfosfato diverrebbe inutile.

Da molti anni all'estero, negli ultimi anni anche in Italia, la questione è stata sottoposta ad una verifica sperimentale. I risultati tedeschi ed americani non sono fino ad oggi incoraggianti, nel senso che una sensibile soluzione della fosforite non fu osservata se non intensificando le attività fermentative del terreno o coltivando piante ad elevato potere solvente.

Fin dal 1923-24 fu posto mano in questa Stazione alle prove di concimazione con fosforite finemente macinata in confronto al perfosfato minerale. Le esperienze di quell'anno e del successivo, ripetute su grani diversi, non rivelarono alcun effetto sul grano della fosforite somministrata alla semina, anche in alta dose, fino a 10 Q.li per ettaro.

Nel 1925-26 ho concimato con una nuova partita di fosforite tunisina, fornita dalla Società Montecatini, parcelle di fava edule e di erbai di veccia ed avena. Questa fosforite constava per 79,2 % di particelle di diametro compreso fra 0,01 e 0,05 mm., per 0,45 % di particelle di diametro inferiore a 0,001 mm., per il resto di particelle comprese fra 0,01 e 0,001 mm. di diametro. Per quanto finemente macinata, questa fosforite non poteva ancora dirsi colloidale. Essa conteneva 0,978 per mille di anidride fosforica solubile in acido nitrico decinormale.

Il risultato è stato positivo, somministrando 10 chili di fosforite o

5 chili di perfosfato minerale 15-17 per ara, come mostrano i seguenti dati espressi in kg. per ara e rappresentanti la media di tre parcelle di un'ara l'una:

	raccolto	perfosfato	fosforite	non concimato
Fava	seme	10,8	7,4	4,5
Veccia e avena	erba	182,0	145,0	112,0

Sebbene la fosforite rimanesse inferiore al perfosfato, ne fu evidente l'azione concimante.

Incoraggiato da questo risultato, nell'estate 1926 ho fatto una prova di concimazione con fosforite su granturco semizuccherino (Davis' White selection, n. 218), somministrando 10 kg. di fosforite per ara sopra una metà dell'appezzamento e 5 kg. per ara di perfosfato minerale 15-17 sull'altra metà. Dopo la prima sarchiatura, un terzo dell'appezzamento fu concimato in copertura con nitrato sodico (2 kg. per ara), un altro terzo con 1,6 kg. per ara di solfato ammonico sintetico. Tutto l'appezzamento fu irrigato due volte durante la vegetazione. Il raccolto, espresso in kg. per ara, come media di 3 parcelle di 1 ara l'una, è stato:

	Pannocchie	Granella	Tutoli
Fosforite	21,3	13,8	7,5
» e nitrato sodico	28,5	18,5	10,0
» e solfato ammonico	32,5	20,7	11,8
Perfosfato	20,1	13,1	7,9
» e nitrato sodico	34,3	26,2	8,1
» e solfato ammonico	39,3	28,5	10,8

Per comprendere un risultato così positivo, è opportuno tener presente che il terreno è una alluvione di terra rossa, col 2,9 % di calcare e una acidità pH = 7,0. Ambedue i concimi dettero migliore risultato col solfato ammonico (1). La fosforite fu solubilizzata, certo con l'aiuto dell'irrigazione, e tornò utile al granone, sebbene meno del perfosfato; però fu impiegata in quantità doppia.

Una seconda esperienza fu fatta su Granturco perlaceo *Navajo*, somministrando alla semina ad ogni parcella di un'ara 5 kg. di perfosfato minerale 15-17, oppure 5 kg. di fosforite, oppure 10 kg. di gesso e 5 kg. di fosforite. Fu poi dato solfato ammonico in copertura in ragione di 2 kg. per ara. Durante la vegetazione anche questo gran-

(1) È anche noto che il mais preferisce la concimazione ammonica alla nitrica.

turco fu irrigato due volte, essendo stato seminato dopo il grano. Il raccolto, espresso in kg. per ara, fu in media per tre parcelle:

	Pannocchie	Granella	Tutoli
Perfosfato e solfato ammonico	25,30	15,85	9,95
Fosforite » »	22,70	12,80	7,90
» » » e gesso	26,55	16,25	10,30

Anche in questa esperienza la fosforite, unita al solfato ammonico, fu di poco inferiore al perfosfato; aggiungendo gesso, la produzione superò leggermente quella ottenuta col perfosfato.

Altra serie di esperienze sulla utilizzazione della fosforite fu fatta in speciali grandi vasi da coltura di zinco, contenenti ognuno 30 kg. di terre diverse. Abbiamo così trovato che la fosforite viene utilizzata da colture tenute mediante l'irrigazione ad un tasso piuttosto elevato di umidità, quali il frumentone e una leguminosa estiva da foraggio, la *Vigna sinensis*. La fosforite in questa serie fu utilizzata più o meno del perfosfato a seconda della natura del terreno e con solfato ammonico sempre più che con nitrato sodico.

Queste poche esperienze non possono certo risolvere una questione così importante, e ancora mi mancano dati persuasivi per le ordinarie colture asciutte di cereali. Occorrerà seguire almeno una intera rotazione per stabilire se la fosforite, che a quanto sembra è solubilizzata almeno in parte dalle leguminose, possa essere utilizzata dalla coltura che succede alla leguminosa.

Nel campo permanente di concimazione (podere di Bari), ove si segue la rotazione triennale, nel 1925-26 è stato coltivato il grano tenero, cioè alcune stirpi elette di frumenti pugliesi, selezionati in questa Stazione dal dott. Conti. È interessante riportare alcuni dati di produzione di questo campo nell'ultimo biennio:

	1924-25 Veccia e avena Fieno	1925-26 Risciola mutica Grano	Paglia
Controllo . . . . . Q.li	46,3	8,9	31,2
Perfosfato (5 Q.li) . . . . . »	49,8	20,5	33,3
» e solf. amm. (2 Q.li) (1) . . . »	48,8	24,3	37,9
» » » e solf. pot. (2 Q.li). »	54,4	21,7	40,5
» » » e leucite (4 Q.li) . »	51,3	19,2	33,8

(1) Non somministrato nel 1924-25.

La scarsa efficacia della concimazione sulla produzione di fieno dell'erbaio e poi di paglia del grano si spiega perchè nei precedenti anni l'intero appezzamento aveva sempre ricevuto la concimazione completa. Più evidente fu l'effetto sul prodotto di cariossidi, ben netto per il perfosfato e il solfato ammonico, mentre fu trascurabile per il solfato di potassa e la leucite. Il solfato potassico determinò una maggiore produzione di fieno e di paglia, ma il guadagno risultò ancora molto inferiore al costo della concimazione.

Nel corrente anno il campo in parola ha ricevuto le stesse concimazioni ed è coltivato ad avena.

V.

Semina ad acino in confronto al trapianto ed alla semina a solchi.

Le esperienze di trapianto nel 1925-26 sono state fatte con tre varietà ben diverse di frumento, la *Maiorica mutica* 74-448, la *Maiorica aristata* 44-227 e il *Policoro* 54, grano duro a reste molto lunghe, tutte selezioni del dott. Conti di questa Stazione (1).

Una parte dei rispettivi appezzamenti fu seminata a solchi con l'aratro, in un'altra parte fu eseguito il trapianto e il resto fu seminato ad acini isolati. I risultati del trapianto sono stati favorevoli per l'accestimento e la produzione individuale, come mostra il seguente prospetto, in cui è indicato il numero di piante, su 1000 misurate, che avevano il numero minimo, medio e massimo di culmi.

	Solchi		Acino		Trapianto	
	culmi	piante	culmi	piante	culmi	piante
Maiorica aristata 44:						
Minimo	1	122	2	10	4	8
Massimo	9	8	52	2	64	2
Medio	2	300	9	82	21	50
Maiorica mutica 74:						
Minimo	1	118	2	4	4	14
Massimo	11	4	50	2	58	2
Medio	2	280	10	72	11	46
Policoro 54:						
Minimo	1	358	1	16	1	2
Massimo	13	2	28	2	25	2
Medio	2	278	4	170	6	116

(1) Altre esperienze di trapianto furono fatte con la fava, la medica, e la sulla.

Lo sviluppo preso dalle singole piante risalta anche dalle seguenti misure:

	Lunghezza dal colletto alla punta della spiga	Peso individuale senza radice	in cento parti di pianta			Peso di 1 hl.	Peso 1000 semi
			Paglia	Spighe	Granella		
	cm.	gr.				kg.	gr.
Maiorica 44:							
solchi . . .	140	38,0	64,2	35,8	27,6	71,0	53,5
ad acino. .	153	124,5	67,3	32,7	23,2	72,4	50,5
trapianto .	172	172,0	67,2	32,8	24,6	72,6	52,5
Maiorica 74:							
solchi . . .	151	38,4	60,6	39,4	29,6	75,8	59,0
ad acino .	151	112,0	56,2	43,8	31,7	76,6	59,0
trapianto .	152	220,2	49,5	50,5	28,8	75,4	56,0
Policoro 54:							
solchi . . .	165	51,0	57,8	42,2	31,3	75,0	63,5
ad acino. .	160	85,8	56,1	43,9	31,2	74,8	60,5
trapianto .	166	98,4	54,4	45,6	32,1	72,8	58,0

Un maggiore sviluppo in altezza si ebbe solo nella *Maiorica aristata* 44; il trapianto dette le piante più alte, il peso medio di ogni pianta crebbe fortemente per il maggiore accestimento; l'aumento maggiore si ebbe nella *Maiorica mutica* 74, il minore nel *Policoro* 54.

La proporzione fra granella e paglia peggiorò con la semina singola e col trapianto nella *Maiorica aristata* 44, col trapianto nella *Maiorica mutica*, migliorò con la semina ad acino nella *Maiorica mutica*, col trapianto nel *Policoro* 54. Le differenze però furono tenui, il chè prova che tutte le spighe raggiunsero lo stesso sviluppo anche nelle piante seminate ad acino e in quelle trapiantate.

In tutte le varietà si notò un forte ritardo nella maturazione delle piante seminate ad acino e più ancora in quelle trapiantate. Ciò concorda con la vecchia osservazione che i cereali più spaziati accestiscono di più e maturano più tardi.

La produzione di granella, rapportata a superficie eguale di terreno, fu inferiore nelle parcelle seminate ad acino rispetto a quelle seminate a solchi; nelle parcelle trapiantate fu anche minore. Tale risultato sfavorevole fu causato molto probabilmente dal violento ciclone del 24 aprile, che spezzò molti culmi delle piante seminate ad acino e più ancora di quelle trapiantate. Per questa ragione non riporto i relativi dati.

Il vento in questo clima non è una meteora accidentale che sia lecito trascurare nel valutare la convenienza di una pratica rurale.

La quantità di seme impiegata fu 100 chili per ettaro nella semina

a solchi, 20 chili nella semina singola, 10 chili nelle parcelle trapiantate, perchè in queste mettemmo le piante a 25 cm. fra loro su file distanti 40 cm. ossia 12 piante per mq. ciò che corrisponderebbe a circa 7 chili di seme per ettaro, a cui bisogna aggiungere un 4 chili di seme per lo sfrido nel semenzaio.

È evidente la forte economia di seme che ambedue i metodi consentirebbero e che teoricamente ammonterebbe ad un risparmio di almeno 4.800.000 quintali di seme per tutta l'Italia.

Però il trapianto è una pratica anti-economica ed incompatibile con l'ordinamento delle aziende meridionali, quindi non può uscire dal campo sperimentale. Invece la semina singola può farsi anche in grande, mediante le apposite seminatrici, con la stessa rapidità con cui si semina a righe e senza aumento di spesa.

Inoltre, il trapianto in questo clima è pericoloso, perchè può sopraggiungere un lungo periodo di siccità anche dopo il trapianto. Per rimediare, alcuni fautori del trapianto propongono di irrigare il grano appena trapiantato, ma è evidente l'inconsistenza di tale proposta.

Ritengo che la semina ad acino rappresenti invece un reale progresso, perchè i campi seminati con questo sistema sono molto uniformi e l'accestimento vi è soddisfacente per tutte le piante.

Nella presente annata ho ripetuto le prove di trapianto del grano nel campo di Foggia (ove però abbiamo dovuto aiutarci con l'irrigazione, altrimenti il grano trapiantato sarebbe seccato) e di semina ad acino nei campi di Foggia e di Bari.

Per eseguire in condizioni pratiche di cerealicoltura la semina singola mi servo delle apposite seminatrici costruite dalla fabbrica di macchine di Windsheim in Baviera, che vengono fornite dal Cantiere Navale Triestino di Monfalcone. Queste macchine richiedono la medesima forza delle comuni seminatrici e in terreni ben preparati forniscono un insieme di piante esattamente distanziate ed uniformi. Siccome però la semina riesce piuttosto superficiale è opportuno rimandarla alla seconda metà di novembre per evitare il danno delle formiche.

VI.

Semina in solchi in confronto alla semina a righe.

L'antico metodo di semina adoperato dalle popolazioni meridionali e immortalato da Virgilio consisteva nell'aprire un solco con l'aratro chiodo, cioè con un assolcatore, e nello spargere a

mano il seme nel solco aperto dietro l'aratro. Un'erpice più o meno primitivo copriva poi il tutto.

Questo sistema è ancora largamente usato nelle piccole aziende del Mezzoggiorno e dà risultati eccellenti, superiori a qualunque altro sistema di semina, perchè non richiede una preparazione molto accurata del terreno, seppellisce il seme ad una notevole profondità, come è necessario nei climi semiaridi, e così lo sottrae anche meglio ai predatori. La sarchiatura poi è facilitata dalla maggiore distanza che l'aratro lascia tra i solchi.

La tecnica moderna e dell'Europa centrale ha portato alla semina a righe mediante le seminatrici, il cui principio è diverso da quello della semina virgiliana, perchè il seme viene forzato entro la terra e resta poco profondo. Questo sistema, vantaggioso per le regioni umide, è meno consigliabile nelle regioni semiaride, perchè espone maggiormente il grano agli animali predatori ed all'essiccamento dopo la nascita. La seminatrice, inoltre, richiede un terreno bene sminuzzato e livellato, condizione difficile ad ottenersi in questo clima a pioggie tardive o torrenziali.

Ho cercato di adattare le seminatrici alle esigenze meridionali, togliendo i ranghi o falcioni e sostituendoli con vomeretti da sarchiatrice. Bene si presta a tal fine, come modello leggero, la seminatrice Longhini, che già viene dotata di vomeretti per la sarchiatura.

La seminatrice così modificata lavora anche in terre semplicemente arate e non pareggiate, purchè si abbia cura di togliere ai vomeretti le ali e di aprire il tubetto, per facilitare in ogni modo la caduta del seme nel solco.

Il grano resta, cadendo nel solco aperto, alla profondità di 5-8 cm. Un erpice o un trave trascinato dalla medesima macchina chiude i solchi e pareggia il campo. Due equini bastano per trainare l'apparecchio.

Disponendo i vomeretti a 30 cm. di distanza, una Longhini da nove file apre cinque solchi e quindi fa il lavoro di cinque aratri assolcatori.

Con questo sistema, che si è dimostrato molto adatto ed efficace in condizioni sfavorevoli di terreno, ho seminato quest'anno grano, avena ed orzo.

Per lavori più in grande serve allo stesso scopo la seminatrice Cabrini e Mocchi (Pavia) per semina a nastro. Con questa mac-

china, che può essere tirata da tre equini, in otto ore di lavoro si seminano quattro ettari.

Torna così in onore l'antico metodo italico di semina, perfezionato coi mezzi che offre la meccanica moderna.

VII.

Esperienze di irrigazione del grano.

Da molte parti si invoca la irrigazione per aumentare la produzione del frumento nell'Italia Meridionale. Si ritiene che una irrigazione in maggio sarebbe sufficiente per rendere sicura la maturazione anche in assenza completa di pioggie primaverili.

In alcuni paesi poveri di precipitazione, come nell'Algeria, nella Colonia del Capo, nell'Australia meridionale e occidentale, è stata sperimentata più volte l'irrigazione del frumento. Ma specialmente nella parte asciutta degli Stati Uniti vi fu un tempo in cui l'irrigazione del grano era diventata di uso comune per i grani marzuoli. Col progresso della tecnica l'irrigazione del frumento decadde, comprendendosi che era più conveniente seminare il frumento di autunno e portarlo a maturazione con la sola acqua di pioggia, riserbando l'irrigazione per colture estive più ricche. Tuttavia la lunga pratica fatta in quegli Stati permise di stabilire, in un clima caratterizzato dall'inverno freddo ed asciutto e da una primavera mediocremente piovosa — non quindi paragonabile al nostro —, che l'irrigazione aumentava sensibilmente la produzione del grano e che l'irrigazione a solchi conveniva più della sommersione.

Due applicazioni di complessivi 750 mm. erano sufficienti, una quando la spiga era in bottiella, la seconda quando cominciavano a formarsi i semi. Nei terreni fertili, ben lavorati, bastava una sola irrigazione. La cifra media stabilita dagli americani dà una idea dell'enorme quantità di acqua che sarebbe necessaria per irrigare il frumento nel Mezzogiorno.

Non si sapeva però se nel nostro clima il fabbisogno sia eguale a quello del Far West americano, e perciò fin dal 1925 abbiamo intrapreso esperienze di irrigazione del frumento. Nel 1925 la prova fu fatta con due varietà vernine, notoriamente esigenti in fatto di freschezza del terreno, il *Cariotta* e il *Varrone* Strampelli.

e due varietà di frumento marzuolo, il *N. 83* di Todaro e l'*Extrakolben III* di Nilson.

Per rendere più sensibile l'effetto dell'irrigazione, la semina fu fatta in ritardo, e cioè il 7 dicembre, per i due grani vernini. I grani marzuoli furono seminati il 12 gennaio, ossia nella stagione che le nostre esperienze hanno dimostrato più propizia alla semina del marzuolo in questa regione. Senza entrare nei particolari dell'esperienza, dirò che il *Carlotta* e il *Varrone* spigarono l'11 maggio, mentre i marzuoli spigarono il 23 maggio.

La prima subirrigazione, col sistema Monterisi (1), fu applicata il 4 maggio, la seconda il 3 giugno. Nei medesimi giorni un altro appezzamento, attiguo e simile al precedente per natura del terreno, fu soprairrigato per infiltrazione ogni due solchi. Un terzo appezzamento attiguo fu lasciato asciutto.

La quantità di acqua somministrata fu, rapportata ad ettaro:

	1.ª irrigazione	2.ª irrigazione
Soprairrigato	mc. 754,3	mc. 581
Subirrigato	» 2542	» 1817

La raccolta fu fatta per i grani vernini il 23 giugno e per i marzuoli il 5 luglio col seguente risultato:

	Asciutto		Soprairrigato		Subirrigato	
	Grano	Paglia	Grano	Paglia	Grano	Paglia
Carlotta	20,0	33,0	20,0	37,0	24,0	53,0
Varrone	26,0	45,5	29,0	50,0	28,0	61,5
Marzuolo 83	5,2	30,0	6,3	36,6	13,3	40,7
Extrakolben	8,6	33,8	9,4	33,4	12,7	42,7

La subirrigazione col sistema Monterisi aumentò molto lo sviluppo e quindi la produzione della paglia. La soprairrigazione ebbe un effetto sulla paglia praticamente trascurabile, sebbene evidente. La produzione di granella fu accresciuta dalla subirrigazione, leggermente nei grani vernini, molto nei marzuoli. La soprairrigazione non ebbe effetto sulla produzione del *Carlotta*, poco sugli altri grani.

Nel 1926 l'esperienza fu ripetuta sopra alcuni rappresentanti tipici di grani teneri precoci (*Fabrini* Strampelli), medii (*Caro-*

(1) Rossi E., *Esperienze di subirrigazione*, in *Nuovi Annali Ministero Agricoltura*, V, 1925.

sello 91 e *Semiaristato* 48 Todaro, *Mendel* Strampelli), tardivi (*Varrone*), duri (*Dauno VI*). La prima irrigazione fu applicata l'8 maggio, quando il *Fabrini* era già sfiorito da alcuni giorni; le altre varietà erano in piena fioritura, il *Varrone* cominciava appena a fiorire. L seconda irrigazione fu data il 2 giugno, tranne al *Fabrini* già maturo; le altre varietà erano quasi mature, meno il *Varrone* che fu infatti raccolto più tardi.

La quantità di acqua somministrata fu la seguente, rapportandola ad ettaro:

	1.ª Irrigazione	2.ª Irrigazione
Soprairrigato	mc. 865,4	mc. 133 6
Subirrigato	» 561,3	» 829,3

L'esperienza differiva da quella dell'anno precedente per la quantità di acqua somministrata, perchè si dette meno acqua con la subirrigazione rispetto alla soprairrigazione, e più acqua con la seconda applicazione rispetto alla prima. Fra la prima e la seconda irrigazione caddero 25,9 mm. di pioggia in 6 giorni diversi e si ebbe un forte attacco di ruggine. La produzione fu la seguente in Q.li per ha;

	Asciutto		Soprairrigato		Subirrigato	
	Grano	Paglia	Grano	Paglia	Grano	Paglia
Fabrini	18,8	38,0	18,8	39,5	19,9	43,1
Carosello 91	10,9	31,7	11,8	31,8	19,9	40,2
Semiaristato 48	17,9	45,0	21,5	54,0	26,6	54,0
Mendel	12,9	47,6	12,1	54,9	13,6	58,0
Varrone	14,3	42,5	12,5	50,6	18,9	65,0
Dauno VI	17,3	48,6	17,4	48,5	23,9	57,4

Il *Fabrini* e il *Dauno VI* produssero egualmente nell'appezzamento asciutto come in quello soprairrigato; il *Mendel* e il *Varrone* produssero addirittura meno con la soprairrigazione, ma certo in causa della ruggine, che attaccò più gravemente i frumenti soprairrigati. Nel *Carosello* e nel *Semiaristato* la soprairrigazione dette un lieve aumento.

La subirrigazione aumentò la produzione di tutte le varietà, tanto di granella come di paglia; l'aumento fu però poco sensibile nel *Fabrini*, che maturò molto prima degli altri.

Ammettendo un consumo di 2000 mc. di acqua per ettaro, che a L. 0,40 importano L. 800, oltre le spese di sistemazione del

terreno e di somministrazione dell'acqua, è evidente che la soprairrigazione non pagò la spesa (1).

La subirrigazione dette risultati migliori, ma sarebbe impossibile nella coltura granaria. Tuttavia è interessante constatare che il frumento, generalmente ritenuto a radici superficiali, si giova dell'umidità dal basso meglio che dall'alto.

Nel campo sperimentale di Foggia una esperienza di irrigazione fu fatta su *Marzuolo* 83 Todaro e su orzo distico *Aurora* Strampelli. Il *Marzuolo* senza irrigazione dette 8,9 Q.li per ettaro, mentre con una irrigazione di 1203 mc. per ha, applicata il 15 maggio produsse 37,8 Q.li L'orzo distico all'asciutto dette 5,7 Q.; irrigato il 15 maggio con 2327 mc. per ha, dette 25,3 Q.li per ha. Il beneficio dell'irrigazione nel campo di Foggia fu saliente e molto maggiore che nel campo di Bari, perchè la siccità a Foggia fece sentire i suoi effetti più gravemente che a Bari.

Il consumo di energia per il sollevamento dell'acqua fu 151,3 Kwh per ha. nelle parcelle irrigate del *Marzuolo*, 201,5 Kwh per ha nelle parcelle irrigue dell'orzo da birra; il costo rispettivo, a L.1,55 il Kwh (2), L. 234,50 e L. 312,30 (3). Aggiungendo pure le spese di ammortamento e manutenzione dell'impianto irriguo, nonchè di sistemazione del terreno per l'irrigazione e di somministrazione dell'acqua, è evidente la convenienza economica dell'irrigazione per la produzione dei cereali marzuoli nel Tavoliere di Foggia.

Nella presente annata le esperienze vengono ripetute tanto a Bari come a Foggia su grano vernino.

VIII.

Studi sulla ricchezza di glutine delle varietà di grano.

Il nostro cerealista dott. Conti ha intrapreso quest'anno uno studio sistematico sulla ricchezza di glutine dei grani coltivati nelle varie zone della regione, cominciando da quelli prodotti nei

(1) L'acqua nei dintorni di Bari costa L. 0,40 al mc. tanto se si preleva dall'Acquedotto Pugliese come se si solleva con norie dal sottosuolo. Non esistono fino a questo momento elettropompe in questa zona, mentre sono già numerose nel foggiano.

(2) Il costo dell'energia in Puglia per ora è molto elevato, ma è sperabile che si abbassi con l'aumento del consumo.

(3) La mancanza di proporzione fra consumo di energia e portata d'acqua era causata da irregolare rendimento del motore.

varii campi sperimentali della Stazione. All'uopo serve un apposito molino Seck, impiantato in questo laboratorio con fondi concessi dal Ministero dell'Economia Nazionale.

Riporto alcuni dati concernenti varietà coltivate in condizioni comparabili di terreno, nel campo di Bari, nell'annata 1924-1925:

Grani teneri:	Abburattamento %	Glutine Umido %	Glutine Secco %
Varietà selezionate dal dott. Conti:			
Maioriche aristate:			
A granello bianco	80	24,28	6,93
» rosso	82	25,18	8,39
Maioriche mutiche:			
A granello bianco	82	30,18	8,26
» rosso	83	36,96	11,18
Varietà Strampelli:			
Precoci:			
Dante Alighieri	85	31,17	9,13
Italo Giglioli	86,5	30,24	10,36
Attilio Fabrini	87	32,66	14,04
Fausto Sestini	86,5	31,96	10,66
Stamura	85	30,28	11,04
Enrico Toti	89	24,32	7,84
Medii:			
Cervaro	88	33,30	11,30
Mendel	87	31,60	10,62
Tardivi:			
Carlotta	86,5	27,73	8,86
Varrone	85,5	25,36	9,92
Varietà Todaro:			
Medî:			
Carosello 91	87	29,73	10,18
Romanello 187	86,5	40,34	13,74
Tardivo:			
Rieti 11	87	28,42	9,52
Varietà Australiane:			
Precoce:			
Florence	90	39,26	12,76
Medî:			
Carrabin	86	34,90	12,04
Merredin	87	35,76	11,64
Nabava	88	33,18	11,54
Grani duri:			
Dauno VI Strampelli	94	29,10	10,27
Duro Todaro 122	93	38,58	13,58
Mahmudi Ducellier 1744	93	35,98	12,60
Grano turgido:			
Civitella Todaro 137	90	25,96	8,60

Per le varietà dure selezionate dal dott, Conti riporto alcuni dati ben comparabili, ottenuti nel 1924-25 da partite prodotte nel campo sperimentale del Pioppo (Trinitapoli), e adoperando la farina integrale:

	Glutine	
	Umido	Secco
Biancolilla 5	36,36	12,92
Biancolla 15	43,96	14,88
» 20	37,00	12,39
» 36	40,96	14,38
» 57	43,64	13,78
Cannellino 52	43,18	14,16
Duro di Puglia 34	34,24	12,07
Farro 40	39,80	14,10
Grano Ricco 31	33,98	11,68
» 32	34,67	11,99
Martinella 33	38,10	13,94
Policoro 55	32,74	11,22
Rossia 16	47,78	15,22
» 17	39,93	12,92
» 19	37,36	12,68
» 27	39,34	15,16
Scorzonera 37	39,50	12,70
Siciliano di Irsina 23	38,64	13,43
Vallese 50	35,92	11,86

Tali cifre, riportate a mo' di esempio, dànno una idea delle forti differenze di glutine che possono aversi non solo fra le diverse varietà, ma anche nelle diverse razze di una stessa varietà, pur coltivandole in eguali condizioni di terreno e di clima.

Fra le varietà tenere ve ne sono che superano il 13 % e fra i duri locali si trovano razze che superano il 15 % (1). Sono titoli molto soddisfacenti, che incoraggiano a perseverare nella selezione verso frumenti sempre più ricchi di glutine, tali da rendere superflua l'importazione dei *Manitoba*, dei *Russi* e degli *Australiani*, tanto ricercati dai molinari.

Altre determinazioni mostrano come varia il glutine da un anno all'altro nel medesimo campo. Prendo a mo' di esempio la varietà

(1) Cfr. PANTANELLI E., *Per la tutela del grano duro meridionale*, in *Propaganda Agricola*, XVI, 1924, pag. 17.

Maiorica mutica 64-353, selezionata dal dott. Conti e coltivata nel campo di Bari:

Anno	Abburattamento %	Glutine Umido %	Glutine Secco %
1924	80	28,02	9,26
1925	86	31,64	10,14
1926	82	30,18	8,26

La massima produzione si ebbe nel 1925 e in quell'anno fu raggiunto il più alto titolo di glutine.

Forti oscillazioni del glutine si riscontrano nella stessa razza nel medesimo anno coltivandola in località diverse. Esempio:

Razza	Località	Glutine Umido %	Glutine Secco %
Policoro 54	Masseria Papparicotta, Andria	31,56	11,36
»	» Menichetta, Foggia	27,46	9,46
Biancolilla 11	» » »	28,40	10,48
»	» Terribile, Gravina	25,53	9,33

In questi casi il terreno ove il grano si sviluppava meglio dette una maggiore percentuale di glutine.

Infine è interessante seguire come varia con la concimazione il tenore di glutine. Esempio: la *Biancolla* di Matera 11 dette nel campo sperimentale di Gravina, nell'annata 1925-26:

Concimazione	Abburattmaento %	Glutine Umido %	Glutine Secco %
Nessuna	80	27,62	10,08
Perfosfato	79	29,84	10,83
» e solfato ammonico	79	32,10	11,43

La concimazione azotata dette il maggior titolo di glutine, sebbene anche la concimazione fosfatica determinasse già un lieve aumento (1).

Così nel 1925 dal campo del Pioppo (Trinitapoli), concimato con nitrato ammonico in copertura, al campo di S. Basilio (Mot-

(1) Cfr. le esperienze di Conti G., *La cintatura del grano duro*, Pubblicazione n. 7 della Stazione Agraria Sperimentale, Bari, aprile 1926.

tola). concimato con calciocianamide alla semina, si ebbe la seguente differenza:

Razza	Località	Glutine Umido %	Glutine Secco %
Grano Ricco 32	Pioppo	34,67	11,99
» » »	S. Basilio	29,74	10,98
Trigu basciu 45	Pioppo	39,12	13,48
» » »	S. Basirio	32,66	11,60
Trigu ruju 46	Pioppo	46,99	15,87
» » »	S. Basilio	35,12	12,48

Si tratta di differenze molto sensibili a vantaggio del grano concimato in copertura ed è interessante ricordare che la produzione di granella variò nel medesimo senso.

Lo studio continua, portandosi anche sulle partite prodotte da altri coltivatori. In apposita relazione verranno discussi i rapporti fra concimazione, metodi culturali, sviluppo, clima, terreno e ricchezza di glutine, mentre il lavoro selettivo fin da quest'anno tiene conto anche di questo importante requisito.

IX.

Recettività dei cereali per le ruggini.

Durante le prove di varietà, ripetute ogni anno come sopra ho detto, si è seguito il portamento delle singole razze rispetto alle ruggini, di cui qui sono molto frequenti e dannose la ruggine gialla (*Puccinia glumarum*) e la ruggine nera (*P. graminis tritici*) sul grano, la ruggine coronata sull'avena. Nel 1924-25 lo studio fu approfondito registrando le variazioni di umidità nel terreno oltre a quelle dell'umidità atmosferica, per circoscrivere meglio le condizioni di attacco delle ruggini.

Queste ricerche, da me avviate furono affidate nel 1924-25 al dott. C. Cerasino, nel 1925-26 al dott. G. Potenza, che le prosegue nell'attuale annata, e forse un triennio di osservazioni non sarà ancora sufficiente per illuminare i rapporti che corrono fra l'andamento meteorico e l'attacco delle ruggini.

L'importanza del lavoro è manifesta, quando si consideri che nell'ultima annata il maggior danno al grano in questa regione

fu apportato non dalla siccità, come a prima vista si poteva ritenere, ma dalla ruggine nera che infierì dalla fine di maggio ai primi di giugno.

Lo stremenzimento della granella, che l'agricoltore suole attribuire alla siccità, è in realtà più spesso causato dall'invasione del micelio della ruggine nera nel tratto più elevato del culmo, nella rachide e in tutti gli organi delle spighette, come hanno posto in chiaro le apposite ricerche compiute in questo Istituto.

Esposti in rapida rassegna i lavori da noi compiuti per la Battaglia del Grano nell'anno 1925-26, sento il dovere di ringraziare i miei collaboratori e precisamente il dott. Conti per la tenace opera di selezione e la sorveglianza dei campi sperimentali, il dott. Potenza per esperienze di irrigazione, ricerche sulle ruggini e determinazione delle attività microbiche nel terreno, il dott. Salvemini per assistenza ai campi, il dott. Boccassini per analisi di terreni, la sig. Enrichetta Giovanardi Pantanelli per misure, conteggi, preparati e analisi di grani e di terreni, l'enot. Grillo per analisi di terreni e operazioni di macinazione, il tecnico Battaglini per operazioni di campo e magazzino.

I nostri sforzi mirano a risolvere i più assillanti problemi tecnici della produzione granaria in questo difficile clima e molta strada abbiamo già percorso, ma non basta studiare, constatare e perfezionare. I nostri risultati resterebbero lettera morta se non fossero divulgati da una illuminata, attiva, sincera propaganda, e se il Governo non mettesse mano di autorità alla trasformazione dei latifondi meridionali, vergognosi relitti di barbarici tempi passati.

Bari 5 febbraio 1927 Anno V.

NOTIZIE ED APPUNTI

Premi ad agricoltori dell'Agro romano

Il Ministero dell'Economia Nazionale ha recentemente assegnato i seguenti premi ad Agricoltori dell'Agro romano per le opere di bonifica agraria da essi effettuate.

I. — *Per dissodamento ed aratura meccanica:*

Balducci Solferino – podere Frattocchie	L.	700
Biso Anna in Ferri – tenuta Palmarola	»	12.700
Brigante Colonna conte Guido – tenuta Colle Rosa	»	1.600
Campeti comm. Alessandro – tenute Gregna e S. Andrea	»	4.590
Ceribelli comm. Francesco – tenute Pino e Grottaperfetta	»	16.200
Colonia Agricola di Vigna Pia – fondo sulla via Portuense.	»	1.660
Del Gallo di Roccagiovine marchese Alberto – tenute Cornacchiola e Fioranello	»	15.600
Di Domenico Anna – tenuta Santa Cornelia	»	9.870
Lancellotti ing. Pietro – tenute Torretta Massimi e Pedica Quarantaquattro	»	9.900
Laurenti Muzio – podere Frattocchie	»	175
Marsicola Antonio – tenuta Campo di Merlo	»	8.000
Martinelli Guglielmo – podere Frattocchie	»	175
Remedia Giovanni – tenuta Santa Rufina	»	3.600
Sbardella Guglielmo ed Enrico – tenuta Torrenova, unità Due Torri	»	10.600
Sili comm. Mariano – lotto ottavo S. Agata	»	2.380
Soc. An. Dragoncello e Tor di Valle – tenuta Dragoncello	»	13.100
Soc. per la gestione della tenuta Torre del Padiglione – tenuta Torre del Padiglione	»	9.570
Tedeschi Giuseppe – podere Frattocchie	»	175
Torlonia principe Giovanni – tenuta Pratorotondo.	»	6.000
Tramontano Alfredo – Podere Frattocchie	»	350
Totale.	L.	126.945

II. — *Per la esecuzione di opere fondiarie.*

Caruso Gregorio – tenuta Torrenuova voc. Giardinetto . .	L.	4.000
Colonia Agricola Vigna Pia – fondo sulla via Portuense . .	»	1.500
Colizzi avv. Gioacchino – fondo San Pantaleo	»	6.000
Consolini Alceste – podere Truglio	»	4.800
Di Cocco Luigi – tenuta Torrenuova unità Giardinetto . .	»	3.500
Ferrini Gioacchino – podere in località Magliana	»	8.000
Filippini Lera Giulio e Filippo – tenuta Campo del Fico . . .	»	40.000
Lang Angelina ved. Haass – tenuta Pantano e Cese . . .	»	1.600
Maccaferri Gaetano – Borgata Magliana	»	12.000
Massicci comm. Giuseppe – tenuta Casal S. Antonio . . .	»	30.000
Soc. Anonima Bonifiche Agrarie – fondo La Serenella . .	»	11.000
Soc. Italiana Bonifiche Agrarie – Vigne di Bravetta . . .	»	15.000
Tersigni Domenico e Luigi – podere in Via della Pisana .	»	7.200
Vallicelli ing. Aminto – fondo facente parte della tenuta Sepoltura di Nerone	»	5.000
Totale. . .	L.	149.600

Notizie statistiche degli studenti dei Regi Istituti superiori agrari, Istituti superiori di medicina veterinaria e delle Regie scuole agrarie medie.

Le notizie riunite nel seguente prospetto si riferiscono all'anno scolastico 1925-26 e riguardano gli studenti iscritti e laureati o licenziati di 6 Istituti superiori agrari, 7 Istituti superiori di medicina veterinaria e 23 Scuole agrarie medie.

Istituti superiori agrari	Iscritti	Laureati
Bologna	282	26
Firenze	90	9
Milano	129	25
Perugia	105	36
Pisa	109	21
Portici	152	20

Istituti superiori di medicina veterinaria	Iscritti	Laureati
Bologna	287	53
Milano	111	22
Napoli.	132	28
Parma.	46	9
Perugia	80	15
Pisa	114	28
Torino.	71	17

Scuole agrarie medie	Iscritti	Licenziati		Iscritti	Licenziati
Alanno	30	12	Imola	60	24
Alba	71	26	Lecce	35	12
Ascoli Piceno	48	19	Macerata	46	19
Avellino	68	29	Marsala	28	4
Brescia	157	57	Padova	50	10
Cagliari	18	8	Pesaro	24	11
Catania	39	14	Pescia	45	19
Catanzaro	22	6	Reggio Emilia	46	6
Cesena	52	30	Roma	33	7
Conegliano	101	19	Sassari	28	9
Firenze	24	10	Todi	104	13
			Voghera	69	18

Totale Istituti agrari	iscritti	867	laureati	137
» » veterinari	»	841	»	172
» Scuole medie	»	1228	licenziati	362

Provvedimenti a favore della pesca

Per intensificare la lotta contro i delfini, che arrecano ingenti danni ai pescatori, depredando il prodotto della pesca e rovinando le reti, S. E. il Ministro dell'Economia Nazionale, con decreto del 15 febbraio 1927, ha istituito un premio di L. 50 per ogni delfino catturato o ucciso, di L. 100 se di femmina pregna.

Inoltre alle Capitanerie di porto è stato fornito un conveniente numero di fucili, con relativa dotazione di munizioni, per essere affidati a pescatori che offrano serie garanzie per il loro buon uso.

Con decreto ministeriale 2 maggio 1927 è stata istituita una borsa di perfezionamento nello studio delle acque dolci, lagunari e marine in rapporto alla pesca, di L. 10.500, da assegnarsi per concorso a laureati in scienze naturali o in chimica.

Un decreto ministeriale del 13 giugno 1927, detta nuove norme per disciplinare il servizio dei ripopolamenti ittici. Esse mirano ad intensificare la diretta produzione del materiale ittico da parte dei Regi Stabilimenti ittiogenenici, e ad allargare i ripopolamenti, per loro opera, delle acque pubbliche mentre i privati, cui occorre materiale nel proprio interesse, dovranno d'ora innanzi preferibilmente rivolgersi alle ditte produttrici, e ciò contribuirà a far sorgere in Italia, entro un breve volgere di anni, un fiorente commercio di uova di pesce e di novellame da ripopolamento.

Altro decreto ministeriale del 13 giugno 1927 tende a incoraggiare e sussidiare l'esercizio della pesca e i trasporti del pesce con mezzi a trazione meccanica.

I sussidi di esercizio, a favore degli armatori, riguardano i motopescherecci di nuova costruzione nazionale, o che abbiano subito radicali miglioramenti, e le barche da pesca sulle quali siano stati installati motori ausiliarî economici, nel qual caso potrà essere concesso, oltre il sussidio, un premio di L. 5000 per natante.

Per i battelli porta pesce il sussidio è elevato a L. 3000 per ogni 10HP di forza dell'apparato motore.

Alle Cooperative ed ai Consorzî e ad altre imprese di pesca di almeno quattro unità con mezzi a propulsione meccanica, che avranno conseguito aumento nella produzione, operando secondo un programma approvato dal Ministero dell'Economia Nazionale, potranno essere concessi premî da lire 8 a 14 al quintale a seconda che la produzione sia di 500 quintali ad oltre 2500.

Consiglio Superiore delle Miniere.

Il 17 maggio 1927, sotto la presidenza dell'on. senatore A. Berio, ebbe luogo presso il Ministero dell'Economia Nazionale, la prima seduta del Consiglio Superiore delle Miniere, riordinato in conformità del R. D. 14 ottobre 1926, n. 1835.

S. E. il ministro on. Belluzzo ne inaugurò i lavori col seguente discorso:

« Il Governo Nazionale Fascista ha realizzato, anche nella sfera delle attività minerarie, i voti per lunghi decenni invano formulati. Tracciato il proprio programma, ne ha perseguito e ne persegue l'attuazione con criterî che reputa organici, senza arrestarsi o deviare di fronte alle difficoltà complesse. Gli organi della pubblica amministrazione hanno avuto nuova e più adeguata disciplina. La loro funzione si è allargata con l'affermarsi della podestà dello Stato, che considera ormai la politica mineraria caposaldo fondamentale dell'economia pubblica.

Questo alto Consesso, dalle tradizioni oramai centenarie, torna ad adunarsi con attribuzioni grandemente accresciute. Il R. Comitato geologico, ricostituito nella sua antica forma e dignità, sta per riassumere le sue alte funzioni. Un organo poderoso fu costrutto e sta svolgendo la sua attività per assicurare al Paese la propria indipendenza nell'approvvigionamento e nel consumo degli olii minerali. La utilizzazione dei combustibili nazionali ed esteri fu sottoposta a regolamento nuovo per eliminare sperperi inconsulti, e favorita con provvidenze molteplici che consentiranno di trarre il maggior profitto da ogni nostra energia. Le indagini minerarie, tanto nei giacimenti petroliferi, quanto delle sostanze metallifere, sono in pieno

sviluppo. La legge che, eliminando ogni detrito del passato, affermerà l'unità della Patria anche nel campo minerario, sta per essere emanata. Quella che per i miei predecessori fu una promessa costantemente mancata, può considerarsi un fatto compiuto. Non vi annuncio più che la nuova legge mineraria sarà fatta; vi informo che la nuova legge è.

« Non è a voi che debbo illustrare l'importanza del compito affidato a questo Consiglio. La vostra competenza specifica, i lunghi servizi da voi resi rendono superfluo ogni mio discorso. Mi soffermerò soltanto sui tre aspetti nuovi che assume la vostra funzione.

« Come ebbi a dichiarare recentemente al Senato del Regno, il Governo, per considerazioni economiche e politiche, che attengono persino alla difesa dello Stato, non può disinteressarsi dell'attività mineraria. Il suo intervento è reclamato da necessità imprescindibili. Ma deve essere illuminato per quanto deciso. La funzione consultiva è presidio sicuro dell'amministrazione pubblica non meno che del singolo.

« D'altra parte, la nuova disciplina giuridica dell'attività mineraria sarà ispirata, come ebbi pure a dire, al principio della maggiore elasticità. Il sistema unificato, che sta per entrare in vigore, si informerà a tale principio essenziale, per tutto quanto concerne l'esercizio dell'attività mineraria, nel tempo come nello spazio. Ed agli accresciuti poteri discrezionali, che il legislatore sta per conferire all'Amministrazione, corrisponde un'esigenza parallelamente maggiore di sussidiare l'azione governativa con l'avviso di giuristi e tecnici eminenti che, con il loro sapere e la loro esperienza, sono in grado di assicurare il retto esercizio di siffatte facoltà.

« Ma la funzione consultiva si ravvisa segnatamente utile, per non dire indispensabile, per il nuovo atteggiamento preso dallo Stato nel campo delle ricerche e dell'attività mineraria in generale. La pubblica Amministrazione non si limita più ad esercitare i poteri di polizia mineraria. Sovviene, nelle forme più diverse, le private iniziative; assume il rischio dell'impresa, ove il grado dell'alea l'imponga, o direttamente o attraverso organi che sono una sua diretta emanazione. Il Consiglio Superiore delle Miniere può e deve suggerire quanto valga ad illuminare e rafforzare questa nuova forma di attività, che non mancherà di influire potentemente sullo sviluppo della nostra Economia.

« Sicuro che risponderete alle nostre aspettative con fede pari al vostro valore, vi porgo il ringraziamento ed il saluto augurale del Governo, il quale fermamente desidera e vuole che le energie tutte del suolo concorrano alla grandezza immancabile del nostro Paese ».

In detta seduta, dopo aver commemorato l'illustre ing. Baldacci, già ispettore superiore del Corpo Reale delle Miniere, il Consiglio ha iniziato i suoi lavori con l'esame di un importante ordine del giorno.

In applicazione del Regio decreto legge 7 ottobre 1926, n. 1809, che stabili-

sce la decadenza dei permessi e delle concessioni minerarie abbandonate o insufficientemente lavorate, il Consiglio dichiarò la decadenza di otto concessioni, delle quali tre di rame, due di oro, una di rame e piombo, una di lignite e una di bauxite. Espresse parere favorevole per la concessione di cinque miniere, e su alcune domande di espropriazione per causa di pubblica utilità e procedette all'esame preliminare di alcune domande di sovvenzione per impianto di centrale termoelettrica con utilizzazione di combustibili nazionali, in applicazione del Regio decreto legge 9 luglio 1926, n. 1411.

Nella sessione del mese di giugno trattò affari di varia natura, fra cui espropriazioni minerarie e deliberò la decadenza di altre 31 concessioni minerarie fra cui 22 di zolfo, 2 di sali alcalini, 5 di lignite e 2 di petrolio.

Consiglio Superiore dell'Economia Nazionale.

Nella sessione del maggio decorso il Consiglio superiore dell'economia nazionale ha trattato importanti problemi e tra questi i seguenti:

a – *L'indirizzo dell'allevamento degli ovini nelle regioni centrali e meridionali appenniniche dell'Italia per l'aumento della produzione della carne e della lana.*

Il Consiglio in seguito alla relazione dell'on. prof. Josa, che dimostrò in modo esauriente come sia possibile aumentare la produzione della carne e della lana, considerata l'importanza del problema in rapporto specialmente alla indipendenza economica della Nazione, nonchè al regime silvo-pastorale, e l'urgenza di risolverlo con adeguati mezzi, per ottenere il rapido aumento dei prodotti di cui oggi il Paese è largamente importatore dall'estero. fece voti perchè il Ministero dell'Economia Nazionale voglia:

rivolgere speciali e sufficienti incoraggiamenti all'allevamento degli ovini, nell'intento di conseguire i più opportuni miglioramenti in relazione alle condizioni in cui esso si svolge nelle diverse regioni, ben inteso colla concessione dei necessari mezzi;

predisporre studi e ricerche in proposito, presso tutti gli istituti sperimentali per la zootecnica, compresi quelli annessi agli Istituti superiori agrari;

e creare intanto, senza indugio, nelle regioni appenniniche dell'Italia centrale e meridionale, sotto la immediata direzione delle Cattedre ambulanti di agricoltura, centri di allevamento di ovini della razza dell'Isola di Francia (in origine razza Dishley-Merinos) per la distribuzione di riproduttori e per la irradiazione del movimento atto a dare impulso alla trasformazione dell'allevamento locale, con particolare indirizzo alla produzione della carne e della lana.

b – *L'importazione di fertilizzanti e l'economia nazionale.*

Il relatore prof. Menozzi mise in evidenza il fatto che gli agricoltori, talvolta, non si rendono esatto conto del valore dei concimi chimici ed adoperano per abitudine, fertilizzanti che oggi potrebbero forse, per le mutate condizioni o per nuovi trovati della scienza, essere più convenientemente sostituiti da altri e dimostrò che per tutti i fertilizzanti, gli anticrittogamici ed antiparassitari si può ridurre, se non completamente eliminare, il tributo che paghiamo all'estero.

Il Consiglio espresse la propria riprovazione per il fatto che nello scorso anno, senza ragione di urgenza speciale di terreni e di coltivazioni, si siano introdotti in Italia dei concimi che potevano essere preparati in Paese non solo, ma che allora avevano un prezzo unitario inferiore e fece voti:

che tutti gli organi di istruzione e di propaganda agraria e i direttori dei Consorzi agrari tengano presente l'interesse supremo della Nazione di sostituire i concimi che si acquistano dall'estero con quelli preparati in Paese, tutte le volte che non vi siano esigenze tecniche speciali o ragioni evidenti di prezzo.

che gli esperimentatori italiani vogliano iniziare prove dimostrative atte a indurre gli agricoltori a considerare la convenienza di usare sopratutto i concimi potassici nazionali derivanti dalle leuciti anche per le coltivazioni erbacee, provando la pronta assimilabilità di tale concime;

che il Governo esamini l'opportunità di attenuare le sperequazioni tuttora esistenti fra le tariffe di trasporto dei concimi potassici di produzione nazionale e quelle dei concimi potassici di provenienza straniera;

che il Ministero dell'Economia Nazionale inviti i Direttori alle Cattedre Ambulanti a propagandare, fin da ora, l'uso dei fertilizzanti potassici nazionali per i nuovi impianti arborei.

La Scuola Superiore di Malariologia di Roma.

In seguito a suggerimento di S. E. Perez, Ambasciatore argentino presso S. M. il Re, che, insieme con gli Ambasciatori del Brasile e del Cile ed i Ministri diplomatici del sud America, aveva fatto un passo presso il Governo italiano perchè si facesse promotore della creazione in Roma di un istituto superiore permanente per lo studio della malaria, studio che interessa in sommo grado le nazioni sud americane non meno che l'Italia, S. E. l'On. Mussolini, con la rapidità d'intuito e l'abituale prontezza di azione che lo distinguono, creò, col R. Decreto legge 8 maggio 1927, n. 773, la Scuola superiore di Malariologia e chiamò a dirigerla una illustrazione della clinica medica italiana, il prof. Vittorio Ascoli.

La Scuola, che annovera fra i suoi insegnanti altissime personalità del campo scientifico ed economico, è stata divisa in due sezioni, la sezione medica

e la sezione economica. Entrambi mirano a far conoscere quali poderosi mezzi sono stati escogitati ed adottati per combattere il flagello della malaria, e nello stesso tempo a costituire un centro di coordinamento della lotta antimalarica che si svolge nelle regioni infette. La sezione medica si occupa prevalentemente della parte biologica e sanitaria del problema, mentre la sezione economica dà maggiore sviluppo a tutto ciò che riguarda la bonifica idraulica ed agraria.

Il 16 giugno 1926 la scuola fu solennemente inaugurata da S. E. il Ministro della Pubblica Istruzione, ed i corsi furono il giorno successivo iniziati. Numerosissimi sono gli iscritti, italiani, e stranieri, che seguono con crescente interesse le lezioni teoriche e pratiche. Dalle aule gli studenti sono condotti nella campagna romana, dove vengono loro mostrati i mezzi che si adottano nella profilassi e nella cura antimalarica nonchè le opere di miglioramento fondiario e colturale che sono state compiute o sono in corso di esecuzione. Nessun ambiente sarebbe stato maggiormente propizio allo studio della malaria di quanto lo sia l'Agro romano, dove l'opera tenace di decenni si va svolgendo nel campo medico e nel campo agricolo per debellare questo flagello che insidia la vita degli agricoltori nel periodo dell'anno in cui più intensa si svolge la vita rurale. Non mancheranno visite ad altre regioni d'Italia (Calabria, Sardegna, Emilia, Veneto ,ecc.), dove il Governo Nazionale va sviluppando un programma completo ed armonico di opere di risanamento delle zone infette.

RECENTI PUBBLICAZIONI

fatte dal Ministero dell'Economia Nazionale da persone e istituzioni dipendenti o sotto i suoi auspici

Acqua C., *La diagnosi del sesso in base a reazioni chimiche*, in-8°, 7 pag., Casa editrice G. Cesari, Ascoli Piceno, 1927 (Boll. R. Staz. sper. gelsic. e bachic., Ascoli Piceno, VI).

Acqua C., *Il Calcino*, in-8°, 5 pag., Casa editrice G. Cesari, Ascoli Piceno, 1927. (Boll. R. Staz. sper. gelsic. e bachic., Ascoli Piceno, VI).

Azzi G., *Le climat du blé dans le monde. Les bases écologiques de la culture mondiale du blé*, in-8°, VII-1161 pag. con 29 fig. e 10 tav., Imprim. de l'Institut international d'agriculture, Rome, 1927.

Bianchini G., *La velocità di circolazione del denaro in Italia e lo sviluppo dei mezzi di pagamento*, in-8°, 22 pag., Grafia, Roma, 1927 (Atti Cons. sup. econ. naz., maggio 1927).

Buzi Carocci C., *Ancora sulla identificazione degli olii estratti con solvente*, in-8°, 10 pag., Premiata Tipografia Nazionale, Imperia, 1927.

Campanile S., *Ricerche sulle variazioni stagionali dei composti inorganici di azoto esistenti nel Lago di Castelgandolfo*, in-4°, 7 pag., con 2 diagrammi, Tip. G. Bardi, Roma, 1927. (Rend. R. Acc. naz. Lincei, serie 6ª, cl. sc. fis., mat. e nat., V).

Campanile S., *Ricerche sulle variazioni stagionali dei composti inorganici di azoto esistenti nel Lago di Castelgandolfo*, in-8°, 16 pag., con 2 fig., Soc. Tip. A. Manuzio, Roma, 1927. (Boll. di pesca, di piscicolt. e di d'idrobiologia, III).

Checchia Rispoli G., *Illustrazione degli echinidi cenozoici della Cirenaica raccolti dall'ing. C. Crema, III — Generi Schizaster e Trachyaster*, in-8°, 6 pag., con 1 tav. e 3 fig., Tip. E. Cuggiani, Roma, 1927. (Boll. R. Uff. geol. d'Italia, LII).

Compartimento marittimo di Pola, *Carta di pesca e navigazione ad uso di moto-pescarecci*, scala 1 a 180.000, in-fol., inserita nel fasc. II, anno III, 1927, del Boll. di pesca, di piscicolt. e di idrobiologia.

Consiglio superiore dell'Economia Nazionale, *Atti, sessione V, novembre* 1926, in-8°, 202 pag., Grafia, Roma, 1927.

Crema C., *Il colle morenico di Salle, nel gruppo del Morrone in provincia di Chieti*, in-8°, 4 pag., Tipografia Cuggiani, Roma, 1927. (Boll. R. Uff. geologico d'Italia, LII).

D'Ancona U., *L'influenza della concentrazione sulla perdita in peso di giovani anguille allevate a digiuno in soluzioni di cloruro di sodio*, in-4°, 4 pag., Tip. G. Bardi, Roma, 1927. (Rend. R. Acc. naz. Lincei, serie 6ª, cl. sc. fis., mat. e nat., V).

De Michelis G., *L'assicurazione malattie in Italia*, in-8°, 16 pag., Grafia, Roma, 1927. (Atti Cons. sup. econ. naz., maggio 1927).

Eredia F., *La variazione della velocità del vento dal suolo fino a 4000 metri secondo i sondaggi eseguiti a Vigna di Valle (Roma)*, in-4°, 6 pag., con 1 fig., Tip. G. Bardi, Roma, 1927. (Rend. R. Acc. naz. Lincei, serie 6ª, cl. sc. fis., mat. e nat., V).

Fossa-Mancini E., *I monti di Esanatoglia (Marche)*, in-8°, 25 pag., con 4 fig., Tip. E. Cuggiani, Roma, 1927. (Boll. R. Uff. geol. d'Italia, LII).

Franchi S., *Sulle conclusioni di una mia Memoria*, in-4°, 2 pag., Tip. dott. G. Bardi, Roma, 1927. (Rend. R. Acc. naz. Lincei, serie 6ª, cl. sc. fis., mat. e nat., V).

Franchi S., *La « falda di ricoprimento del Monte Rosa » di Emile Argand e l'anticlinale permo-triasica Acceglio-Col Longet nelle Alpi Cozie meridionali*, in-4°, 3 pag., Tip. G. Bardi, Roma, 1927. (Rend. R. Acc. naz. Lincei, serie 6ª, cl. sc. fis., mat. e nat., V).

Istituto di Economia e Statistica, *Notizie periodiche di statistica agraria e forestale*, fasc. I, II, III e IV, Tip. Nazionale, Roma, 1927.

Josa G., *L'indirizzo dell'allevamento degli ovini nelle regioni centrali e meridionali appenniniche dell'Italia per l'aumento della produzione della carne e della lana*, in-8°, 21 pag., Grafia, 1927. (Atti Cons. sup. econ. naz., maggio 1927).

R. Laboratorio olii e grassi, *L'industria degli olii minerali e dei grassi, anno VII*, in-4°, Tip. A. Colombo e Figli, Cusano Milanino, 1927.

Levi M. G., *Studi e ricerche sui combustibili*, vol. I (1922-1926), in-8°, 307 pag., con 49 fig., Tip. editrice Italia, Roma, 1927. Contiene le seguenti memorie:

Levi M. G., *Il problema italiano dei combustibili.*

— *La questione del carburante in relazione con le nostre risorse di combustibili nazionali.*

— *Il processo Bergius per la idrogenazione di olii pesanti.*

— *Il problema italiano dei combustibili* (discorso).

Levi G. M. e Padovani C., *Studi e ricerche sui combustibili italiani.* — *I. Analisi e distillazione a bassa temperatura di ligniti e torbe italiane.*

— *Studi e ricerche sulle ligniti di Valdarno.*

Levi G. M., Padovani C. e Amati A., *Studi e ricerche per l'ottenimento di carburanti da roccie bituminose e petroli densi italiani.*

Mezzadroli G., *L'alcool come carburante e la sua produzione in Italia.*

— *Il problema dell'alcool come carburante.*

— *Il problema dell'alcool come carburante in relazione ai problemi agricoli.*

Padovani C., *La distillazione dei combustibili a bassa temperatura e il catrame primario.*

— *I nuovi indirizzi nella chimica dei carburanti.*

— *Nuovi progressi nella produzione e nella sintesi dei carburanti.*

— *La sintesi dell'alcool metilico.*

Padovani C. e Amati A., *Studio chimico e termico sopra una lignite xiloide del bacino di Castellina in Chianti.*

Padovani C. e Mutti I., *Contributo allo studio del ricupero dell'azoto dai combustibili.*

Padovani C. e Schiavi S., *Studio sui componenti solforati delle ligniti sarde e istriane.*

Padovani C. e Ubaldini I., *La determinazione della paraffina nei catrami.*

Lotito A., *Studio sulla correlazione fisiologica nella seconda generazione di incroci tra razze di bachi a tre e a quattro mute fra i caratteri dello sviluppo larvale e i caratteri delle uova deposte*, in-8°, 33 pag. con 8 fig., Casa editrice G. Cesari, Ascoli Piceno, 1927. (Boll. R. Staz. sper. gelsic. e bachic. Ascoli Piceno, VI).

Menozzi A., *L'importazione di fertilizzanti e l'economia nazionale*, in-8°, 14 pag., Grafia, Roma, 1927. (Atti Cons. sup. econ. naz., maggio 1927).

Olivetti G., *Il credito occorrente alle industrie*, in-8°, pag. 20, Grafia, Roma, 1927. (Atti Cons. sup. econ. naz., maggio 1927).

Peglion V. e Sacchetti M., *Intorno alla peronospera del Lillà (Phytophtora Syringae, Klebahn)*, in-4°, 3 pag., Tip. G. Bardi, Roma, 1927. (Rend. R. Acc. naz. Lincei, serie 6ª, cl. sc. fis., mat. e nat., V).

Perrier C., *Contributo alla conoscenza del metodo universale. Nota II. La determinazione delle rifrangenze*, in-8°, 48 pag., con 10 fig., Tip. Cuggiani, Roma, 1927. (Boll. R. Uff. geologico d'Italia, LII).

Perrier C., *Sopra due recenti note della signorina M. Philibert*, in-4°, 4 pag., Tip. dott. G. Bardi, Roma, 1927. (Rend. R. Acc. naz. Lincei, serie 6ª, cl. sc. fis., mat. e nat., V).

Piaggio C., *Metodi ed usi di pesca nelle acque del Circondario marittimo di S. Margherita Ligure*, in-8°, 41 pag. con 10 fig., Soc. tip.A.Manuzio, Roma, 1927. (Boll. di pesca, di piscicolt. e di idrobiologia, III).

Pierpaoli G., *Considerazioni paleontologiche e stratigrafiche su alcune (Lucinae » mioceniche raccolte fra Montardonie e Montebaranzone*, in-8°, 16 pag., con 2 fig., Tip. E. Cuggiani, Roma, 1927. (Boll. R. Uff. geologico d'Italia, LII).

Ragazzi G., *La cultura del ciliegio e l'industria delle ciliege solforate in Italia*, in-4°, 21 pag., con 12 fig., Tip. Giacomo Ferrari e Figli, Parma, 1927. (Boll. R. Staz. sper. per l'ind. conserve alim.).

Reale Commissione amministratrice delle R.R. Grotte demaniali di Postumia, *Relazione alle loro eccellenze i Ministri dell'Economia nazionale e delle Finanze sull'andamento dell'Azienda durante l'esercizio 1925-1926*, in-8°, 24 pag. con 1 tav., (E. Calamandrei & C., Milano) Trieste, 1926.

Repossi E., *Campagna di rilevamento nell'alta Brianza, Estate 1926*, in-8°, 5 pag., Tip. E. Cuggiani, Roma, 1927. (Boll. R. Uff. geol. d'Italia, LII).

Rivera Campanile G., *Prove sperimentali per la lotta contro la « Cuscuta »*, in-8°, 111 pag. con 10 fig., Tip. Mariano Ricci, Firenze, 1927. (Boll. R. Staz. Patologia vegetale di Roma, V).

Scialoia A., *Statuta et ordinamenta artis piscium civitatis Perusii*, in-8°, 64 pag., Soc. tip. A. Manuzio, Roma, 1927. (Suppl. al Boll. di pesca, di piscicolt. e di idrobiologia).

R. Stazione sperimentale per l'industria delle essenze e dei derivati degli agrumi in Reggio Calabria, *Bollettino ufficiale, Anno V*, in-8°, Stab. tip. Corriere di Calabria, Reggio Calabria, 1927.

R. Stazione sperimentale per l'industria delle pelli e delle materie concianti, Napoli-Torino, *Bollettino ufficiale, anno V*, in-8°, Stab. Grafico Eredi Botta, Torino, 1927.

Targetti R., *Il dazio comunale di consumo sui manufatti*, in-8°, 14 pag., Grafia, Roma, 1927. (Atti Cons. sup. econ. naz., maggio 1927).

Ulpiani C., *Opera omnia*, vol. I, in-8°, 543 pag. con ritratto e 4 fig., Tip. G. Lavagno, (Casa editr. F.lli Marescalchi), Casalmonferrato, 1927.

Unione delle Cattedre ambulanti di agricoltura italiane, *Relazione del R. Commissario a S. E. il Ministro dell'Economia Nazionale circa il mandato conferitogli col R. Decreto 6 giugno 1926*, in-8°, 70 pag., Tip. dott. G. Bardi, Roma, 1927.

Vialli M., *Primo elenco di rabdoceli raccolti in Lombardia*, in 8°, 7 pag., Soc. tip. A. Manuzio, Roma, 1927. (Boll. di pesca, di piscicolt. e di idrobiologia, III).

Vigiani D., *Agronomia (per gli studenti di agraria e per gli agricoltori)*, in-8°, x-323 pag. con 143 fig., Tip. Casa editrice S. Lapi, Città di Castello, 1927.

Volterra D'Ancona L., *Ancora sulla variabilità delle Dafnie pelagiche del lago di Nemi*, in-4°, 4 pag., Tip. dott. G. Bardi, Roma, 1927. (Rend. R. Acc. naz. Lincei, serie 6ª, cl. sc. fis., mat. e nat., V).

Prof. ENRICO PANTANELLI
Direttore della Stazione agraria sperimentale di Bari

ESPERIENZE DI CONCIMAZIONE CON FOSFORITE KOSSEIR

La fosforite di Kosseir si distingue dalle fosforiti tunisine, cui ricorre in massima parte l'industria italiana dei perfosfati, perchè accanto al fosfato tricalcico, che vi raggiunge titoli molto elevati, fino al 72 % (1), contiene una forte quantità di carbonato di calcio (13-15 %) e fluoruro di calcio (2-3 %). È quindi una fosforite fortemente calcarea, come già indica anche l'aspetto biancastro; essa lascia appena il 5 % di residuo siliceo insolubile nell'acqua regia, mentre le fosforiti silicee della Tunisia lasciano dal 20 al 40 % di residuo siliceo (2). Inoltre la fosforite di Kosseir contiene appena 1-3 % di ossidi di ferro ed alluminio, mentre le fosforiti tunisine ne sono molto più ricche.

Tale composizione si riflette sui caratteri della fosforite di Kosseir che finamente macinata ha l'aspetto di una polvere di roccia calcarea, mentre la fosforite tunisina macinata è una polvere grigia più o meno scura.

La levigazione dà i seguenti risultati, nel materiale che mi è stato inviato a cura del Ministero dell'Economia Nazionale:

	Kosseir	Tunisina
Particelle fra 0,01 e 0,05 mm.	28,0	79,2
» » 0,001 e 0,01 »	59,5	29,3
» sotto 0,001 »	12,0	0,4

Il peso specifico apparente (peso di 100 cc.) è:

Fosforite Kosseir	1,529
» tunisina	1,322

(1) MARTELLI A., *Sui fosfati di Kosseir.* « Nuovi Annali dell'Agricoltura », VI, 1926, p. 369.

(2) Diversi campioni di fosforite tunisina mi furono gentilmente favoriti dalla Società Montecatini.

L'anidride fosforica assimilabile, solubile in acido nitrico decinormale, è nella:

Fosforite di Kosseir	0,227	%
» tunisina I	0,076	»
» » II	0,096	»
» » III	0,098	»

Queste constatazioni mostrano la maggiore finezza e solubilità della fosforite Kosseir in confronto alla tunisina. Se poi si considera che con un quintale di fosforite Kosseir portiamo nel terreno 50 chili di calce di solubilità abbastanza facile, dobbiamo aspettarci, prima ancora dell'effetto della concimazione fosfatica, l'effetto della concimazione calcarea, particolarmente sensibile nelle terre povere di calcare, quali sono comuni anche in questa regione nelle estese formazioni della terra rossa e delle alluvioni diluviali.

Dovrà poi considerarsi, come nelle altre fosforiti, l'azione stimolante del fluoro.

Nel 1926-27 ho fatto prove di concimazione con fosforite Kosseir in campo ed in vaso, queste ultime al solo scopo di stabilire l'utilizzazione dell'anidride fosforica della fosforite in confronto a quella del perfosfato e della riserva fosfatica del terreno.

Le prove in campo furono condotte su grano, avena, orzo distico nudo, fava edule, erbaio di veccia ed avena, medicaio. Non fu possibile dare una maggiore estensione alle prove, perchè la fosforite Kosseir pervenne quando la concimazione e in gran parte la semina autunnale erano già ultimate.

Le prove in vaso furono fatte con frumento, pisello, lenticchia. Altre prove su culture primaverili-estive sono in corso.

A. Prove in campo.

Le prove in campo furono fatte in terreno derivante dalla terra rossa, potenzialmente acida.

1. *Frumento.* Tre razze ben distinte di frumento, e cioè il frumento tenero *Maiorica mutica* 81, il frumento duro *Biancolilla* 7, il frumento bengasino a ciclo breve *El Merg* 187, furono concimati con 6 quintali di persfosfato minerale 15-17 o rispettivamente 6 quintali di fosforite Kosseir alla semina. La fosforite contiene quasi il doppio di anidride fosforica totale rispetto al perfosfato, ma come si è visto è quasi tutta insolubile anche negli acidi diluiti.

La semina fu fatta il 5 dicembre 1926. La concimazione azotata fu data in copertura, in forma di 2 quintali di nitrato sodico per ettaro, il 10 febbraio 1927. La sarchiatura fu fatta due volte. I grani si svilupparono lentamente fino all'aprile, poi non riuscirono a crescere molto per la persistente siccità. Dalla semina al raccolto caddero le seguenti quantità di pioggia:

Dicembre	mm. 32,0
Gennaio	» 32,9
Febbraio	» 50,8
Marzo	» 28,6
Aprile	» 36,3
Maggio	» 18,9
Giugno	» 11,2
Totale	mm. 210,7

mentre la media per Bari in quel periodo dovrebbe essere di 400 mm.

La raccolta fu fatta il 15 giugno col seguente risultato, in Q.li per Ha.:

	Grano		Paglia	
	Fosforite	Perfosfato	Fosforite	Perfosfato
Maiorica 81	11,11	11,85	31,75	39,07
Biancolilla 7	13,96	17,24	35,31	41,18
El Merg 187	4,90	4,05	26,22	22,15

Per la produzione di granella il perfosfato superò la fosforite soltanto nel grano duro *Biancolilla*, nella produzione della paglia nella *Biancolilla* e nella *Maiorica*, mentre fu leggermente inferiore nel piccolo grano bengasino *El Merg*.

In una annata così sfavorevole non potevano aspettarsi risultati più netti, perchè è noto che nelle stagioni aride il perfosfato non sviluppa la sua azione o è addirittura dannoso, e d'altra parte è da aspettarsi che la solubilizzazione della fosforite sia minore rispetto alle annate normali.

2. *Avena*. L'esperienza fu fatta con una razza di avena bianca gentile discendente dalla *Gloria* di Ostenda. Tale razza è piuttosto esigente in fatto di umidità ed è anche tardiva.

La concimazione fosfatica fu fatta alla semina con 6 quintali di perfosfato minerale 15-17 oppure con 6 quintali di fosforite Kosseir, in confronto alle parcelle non concimate con fosfato. Tutte le

parcelle ebbero poi la concimazione azotata in copertura, e cioè una serie ricevette il solfonitrato ammonico (Leunasalpeter) in ragione di un quintale per ettaro, l'altra serie ricevette il nitrato sodico in ragione di 2 quintali per ettaro.

La semina fu fatta il 30 novembre a solchi, la raccolta l'11 giugno, con la seguente produzione in Q.li per Ha:

	Biada	Paglia
Fosforite e nitrato sodico	11,3	36,3
Perfosfato » »	12,9	37,1
Controllo » »	8,7	25,8
Fosforite e solfonitrato ammonico	8,3	41,4
Perfosfato » »	10,8	41,4
Controllo » »	5,8	39,1

La fosforite aumentò la produzione della biada tanto unita al nitrato sodico come al solfonitrato ammonico, però meno del perfosfato; sulla produzione della paglia agirono egualmente.

Dei due concimi azotati il nitrato sodico dette una maggiore produzione in granella e una minore produzione di paglia rispetto al solfonitrato ammonico, il che può spiegarsi con l'annata molto secca.

3. *Orzo distico.* La prova fu fatta con l'orzo distico nudo *Leo nessa* Strampelli. La semina ebbe luogo il 13 dicembre, in solchi, previa somministrazione di 6 quintali di perfosfato oppure di fosforite. In copertura fu dato nitrato sodico o solfonitrato ammonico, nelle rispettive proporzioni di 2 oppure 1 quintale per ettaro.

La raccolta fu fatta il 25 maggio col seguente risultato (Q.li per Ha):

	Granella	Paglia
Fosforite e nitrato sodico	17,0	24,0
Perfosfato » »	18,0	28,2
Controllo » »	9,9	18,5
Fosforite e solfonitrato ammonico	17,6	24,8
Perfosfato » »	20,2	39,2
Controllo » »	12,5	23,4

Il risultato anche per l'orzo nudo fu molto evidente, perchè la fosforite Kosseir spiegò diretta azione concimante ma leggermente inferiore al perfosfato, per la produzione della granella come della paglia. Il solfonitrato ammonico dette una maggior produzione tanto di granella come di paglia rispetto al nitrato sodico.

4. *Fava.* Servì per questa prova la varietà *Violetta di Malta.* La semina fu fatta il 1° dicembre 1926 (noi usiamo con successo la semina tardiva della fava per evitare l'infezione di *Orobanche*) in solchi, previa concimazione con 6 quintali di perfosfato oppure di fosforite Kosseir. La raccolta fu ultimata il 23 maggio col seguente risultato:

Fosforite Kosseir	Q.li per Ha	8,3
Perfosfato.	»	7,5
Controllo	»	6,6

La scarsezza del raccolto si spiega con la persistente siccità (dalla semina alla raccolta della fava caddero solo 198 mm. di pioggia) e ciò spiega anche il debole effetto della concimazione fosfatica. Tuttavia la fosforite Kosseir ebbe il tempo di sviluppare un'azione concimante leggermente superiore a quella del perfosfato.

5. *Erbaio di veccia ed avena.* Seminato con la seminatrice a solchi il 4 dicembre, previa la concimazione con 5 quintali di perfosfato o di fosforite Kosseir, questo erbaio, cresciuto benissimo ad onta della siccità, dette al taglio eseguito il 10 maggio la seguente quantità di erba:

Fosforite Kosseir	Q.li per Ha	208,3
Perfosfato.	»	200,0
Controllo	»	175,0

Sebbene non molto pronunciata, fu evidente anche sull'erbaio di veccia ed avena l'efficacia concimante diretta della fosforite Kosseir, anzi fu leggermente superiore a quella del perfosfato.

6. *Erba medica.* Sopra un medicaio asciutto di sei anni, in piena produzione, furono sparsi il 31 gennaio 1927, prima della coltivazione invernale, perfosfato minerale 15-17 o fosforite Kosseir in ragione di 10 quintali per ettaro. I tagli si sono seguiti nell'ordine seguente, dando il prodotto di erba in Q.li per Ha:

Taglio	Data	Fosforite	Perfosfato	Controllo
I.	21 aprile	192	194	200
II.	26 maggio	115	110	97
III.	18 giugno	119	115	43
	Totale . . .	426	419	340

Ad onta della eccezionale scarsezza delle pioggie (dal 31 gennaio al 18 giugno caddero 145,8 mm. di pioggia) tanto il perfosfato come la fosforite Kosseir hanno spiegato un'azione concimante, anzi la fosforite ha superato leggermente il perfosfato.

B. Prove in vaso.

Queste prove, volte a misurare la solubilizzazione e l'assimilazione di anidride fosforica della fosforite, furono fatte in vasetti di rete metallica a maglia di 0,5 mm., muniti di 1750 g. di terra passata per lo staccio di 2 mm., cui furono mescolati i diversi concimi fosfatici nell'ordine seguente:

1. Nessuno.
2. Perfosfato minerale 15-17 . . . . . g. 35
3. Fosforite tunisina . . . . . » 70
4. » Kosseir . . . . . » 70

Le serie furono ripetute con terra rossa di alluvione, povera di calcare, molto ricca di ferro e di alluminio (*A*), e con sfatticcio di tufo calcareo, ricchissimo di calcare, povero di ferro e di alluminio (*B*). Analisi delle due terre:

	A) Terra rossa		*B*) Terra tufigna	
Sabbia	41,3	%	68,8	%
Limo	15,0	»	12,4	»
Materiale argilloide	42,5	»	18,0	»
Grado calcimetrico	11,9	—	57,0	—
Calcare nel materiale argilloide	5,7	%	42,27	%
Ossidi di ferro e di alluminio (1)	34,90	»	12,63	»
Calce (1)	6,44	»	34,44	»
Magnesia (1)	0,171	»	0,103	»
Azoto organico totale	0,954	‰	1,032	‰
Anidride fosforica assimilabile (2)	1,043	»	1,320	»
Potassa assimilabile (2)	9,606	»	7,540	»
Perdita a fuoco	7,75	%	8,73	%
Humus secondo Istcerecov	1,01	»	1,17	»
Acidità in pH (terra fina secca)	7,0	—	7.2	—

Per ogni qualità di terra ad una serie fu data poi per assorbimento capillare una soluzione di solfato ammonico 0,01 mol. (1,32

(1) Solubili in acido cloridrico normale.

(2) Solubili in acido nitrico decinormale.

grammi per mille), ad un'altra serie una soluzione 0,02 mol. di nitrato sodico (1,7 g. per mille), in modo che la fornitura di azoto minerale fu eguale in tutti i vasi. Ciò si ottenne facendo assorbire ad ogni vaso la stessa quantità di soluzione ogni volta che se ne dimostrò il bisogno. In queste serie concimate con azoto fu seminato il 14 gennaio 1927 frumento tenero *Gentil Rosso* Passerini. Dopo la nascita furono lasciate 100 piante per vaso.

In tutto furono somministrati 2000 cc. di soluzioni ai vasi muniti della terra *A* e 1650 cc ai vasi muniti della terra *B*, che è più grossolana ed aereata. Lo sviluppo fu buono in tutti i vasi e piuttosto migliore nella terra *B* che nella terra *A*.

Il 14 marzo furono tagliate le piantine raso terra, seccate a 100°, pesate, poi incenerite con aggiunta di soda: nella cenere fu determinata l'anidride fosforica e la potassa.

Nella terra, intimamente mescolata e privata per quanto fu possibile delle radici, fu subito determinata l'acidità col metodo colorimetrico, facendo uso dell'estratto acquoso ottenuto per centrifugazione della terra spappolata in egual peso di acqua, e la conduttività elettrolitica direttamente nella terra spappolata in egual peso di acqua.

	Acidità pH		Conduttività specifica	
	Terra *A*	Terra *B*	Terra *A*	Terra *B*
Serie solfato ammonico:				
1. Controllo	6,8	7,0	$2{,}1 \times 10^{-4}$	$1{,}7 \times 10^{-4}$
2. Perfosfato	6,6	6,8	3,7	3,0
3. Fosforite tunisina	7,0	7,0	1,8	1,3
4. » Kosseir.	7,4	7,2	1,6	1,3
Serie nitrato sodico:				
1. Controllo	7,0	7,0	1,7	1,1
2. Perfosfato	6,8	6,8	4,8	4,0
3. Fosforite tunisina	7,2	7,2	1,9	1,1
4. » Kosseir.	7,2	7,4	1,6	1,1

L'acidità fu influenzata in modo sensibile dalla concimazione con perfosfato piuttosto che con fosforite; è invece dubbia una influenza del solfato ammonico rispetto al nitrato sodico.

La conduttività elettrolitica risultò notevolmente superiore nei vasi concimati con perfosfato minerale e bisogna considerare che nella terra prima della diluizione doveva essere almeno doppia.

Quanto all'assorbimento ed alla solubilizzazione del fosfato,

è d'uopo tener presente che all'inizio dell'esperienza si avevano in media, nei singoli vasi, le seguenti quantità di anidride fosforica assimilabile, cioè solubile in acido nitrico decinormale:

1. Controllo	mg.	1825	2310
2. Perfosfato	»	7187	7672
3. Fosforite tunisina	»	1894	2379
4. Fosforite Kosseir	»	1984	2469

Dopo le dette misure di acidità e conduttività, la terra fu seccata all'aria e vi fu determinata l'anidride fosforica solubile in acido nitrico decinormale. Nella seguente tabella è indicato il peso secco delle piante raccolte, escluse le radici (*a*), il loro contenuto in anidride fosforica totale (*b*) e percentuale (*c*), il rapporto fra questo contenuto e l'anidride fosforica assimilabile fornita al principio dell'esperienza (*d*), l'anidride fosforica assimilabile rimasta nella terra alla fine dell'esperienza (*e*).

	Peso secco	Anidride fosforica		Rapporto	Anidride fosforica
Terra *A*.	(*a*)	(*b*)	(*c*)	(*d*)	(*e*)
Serie solfato ammonico:	gr.	mg.	%	%	mg.
1. Controllo	17,8	209	1,63	11,5	1064
2. Perfosfato	17,5	558	3,19	7,8	5376
3. Fosforite tunisina	14,2	203	1,43	10,7	5835
4. » Kosseir	17,0	248	1,46	12,5	5707
Serie nitrato sodico:					
1. Controllo	11,8	217	1,84	11,9	1418
2. Perfosfato	19,3	837	4,34	11,6	5639
3. Fosforite tunisina	19,5	249	1,28	13,1	5913
4. » Kosseir	20,0	250	1,25	12,6	5908
Terra *B*.					
Serie solfato ammonico:					
1. Controllo	11,5	249	2,16	10,8	2581
2. Perfosfato	20,9	583	2,79	7,6	6514
3. Fosforite tunisina	17,4	266	1,53	11,2	6249
4. » Kosseir	19,0	301	1,58	12,2	6318
Serie nitrato sodico:					
1. Controllo	13,2	280	2,12	12,1	2548
2. Perfosfato	13,7	461	3,36	6,0	6843
3. Fosforite tunisina	14,0	316	2,26	13,3	6305
4. » Kosseir	15,0	287	1,92	11,6	6575

Il massimo assorbimento di anidride fosforica si ebbe dal perfosfato; dalla fosforite tunisina vi fu un lieve assorbimento nelle serie con nitrato sodico, nullo o quasi nelle serie con solfato ammonico, ben inteso oltre il quantitativo che le piante potevano ricavare dalla riserva fosfatica del terreno; dalla fosforite Kosseir accadde piuttosto il contrario. Fu notevole l'elevata concentrazione che il fosforo raggiunse nelle piantine appena nate lautamente concimate con perfosfato.

L'utilizzazione dell'anidride fosforica assimilabile fu all'incirca eguale nel terreno non concimato come in quello addizionato di fosforite; nelle terre concimate con perfosfato si ebbe una utilizzazione molto minore, in senso relativo, del fosfato assimilabile.

Una forte solubilizzazione ebbe luogo per ambedue le fosforiti, nel terreno calcareo più ancora che nella terra rossa. Ciò può spiegarsi col fatto, constatato con diretta osservazione, che nella terra rossa, tendente alla reazione acida, si sviluppò una massa maggiore di miceli fungini. Questa microflora fungina assorbì e trasformò in composti insolubili in acido nitrico decinormale una notevole proporzione di fosfato. Invece nella terra calcarea, a reazione alcalina, tendevano a svilupparsi in maggior copia i bacteri, che in complesso fissano il fosforo in forme più facilmente decomponibili rispetto ai funghi.

Pur tenendo conto di questo poderoso intervento della microflora, è importante la constatazione che in due mesi, con una ricca fornitura di acqua, l'anidride fosforica delle fosforiti era solubilizzata in gran parte.

Se si confronta la produzione di sostanza secca nelle piantine con l'assorbimento del fosfato, si vede che l'impiego di questo fu più economico in presenza delle fosforiti che in presenza del perfosfato.

Come sul frumento l'esperienza è stata condotta anche sul frumentone e in altre serie, non concimate con azoto, sul pisello, la lenticchia, la soja. Le analisi di questo materiale, raccolto da pochi giorni, sono ancora in corso.

Riassumendo, la fosforite Kosseir in tutti i casi ha avuto sul campo un effetto concimante diretto, ad onta dell'aridità eccezionale di quest'anno, e precisamente la sua azione è stata inferiore a quella del perfosfato nei cereali (grano, avena, orzo), superiore nelle leguminose (fava, veccia, medica). Ripeto che nel nostro ter-

reno non era esclusa l'azione benefica del calcare della fosforite Kosseir.

Le esperienze in vaso hanno mostrato che con una buona fornitura di acqua l'anidride fosforica delle fosforiti si solubilizza in gran parte ed è quindi utilizzata dalle piantine appena nate, anche dei cereali.

Bari, 21 luglio 1927, anno V.

Fig. 1 - Erbaio di veccia ed avena, 6 maggio 1927;
a sinistra perfosfato, a destra fosforite Kosseir.

Fig. 2 - Erbaio di veccia ed avena, 6 maggio 1927;
a sinistra controllo, a destra perfosfato.

Grimaldi & Mercandetti - Roma

Fig. 3 - Orzo nudo Leonessa Strampelli, 24 maggio 1927;
a sinistra perfosfato, a destra fosforite Kosseir: parcelle concimate con nitrato sodico.

Fig. 4 - Orzo nudo Leonessa Strampelli, 24 maggio 1927;
a sinistra perfosfato, a destra fosforite Kosseir: parcelle concimate con solfonitrato ammonico.

Grimaldi & Mercandetti - Roma

Fig. 5 - Avena bianca a grappolo, 6 giugno 1927;
a sinistra controllo, a destra perfosfato.

Fig. 6 - Avena bianca a grappolo, 6 giugno 1927;
a sinistra perfosfato, a destra fosforite Kosseir.

Grimaldi & Mercandetti - Roma

Prof. EMANUELE DE CILLIS
del R. Istituto superiore agrario di Portici

SUI COMPITI DELLA SPERIMENTAZIONE AGRARIA IN TRIPOLITANIA E SUI RAPPORTI CON LA SPERIMENTAZIONE AGRARIA ITALIANA

Fin dall'inizio dell'occupazione Libica e cioè ai primi del 1912 il Governo provvedeva per mezzo di speciali missioni allo studio agrologico della Tripolitania.

Fu così possibile, quando ancora questa regione faceva parte dell'*Africa tenebrosa*, esprimere un giudizio sicuro sul suo valore economico-agrario e dimostrare la necessità di una preordinata, vasta sperimenzione agraria diretta a raccogliere quel materiale tecnico che doveva servire di guida ai coloni agricoltori.

Tale sperimentazione, difatti, veniva iniziata nel 1914 con l'impianto dell'Istituto sperimentale agrario di « Sidi Messri », fondato col preciso scopo d'impostare e risolvere i problemi fondamentali d'indole tecnico-economica relativi all'esercizio di una agricoltura colonizzatrice, i cui risultati quindi potessero giovare ad una immediata applicazione.

Furono allora esposte le ragioni per le quali gli studi più minuti e più lunghi, d'indole scientifica, particolarmente quelli pedologici e biologici, pur tanto utili in una regione sconosciuta e paragonabile solamente a paesi ancor essi poco studiati da questi punti di vista, dovessero essere considerati meno urgenti: tali quindi da poter essere rimandati ad una seconda fase della sperimentazione.

I mezzi che, con oculata larghezza, vennero concessi dal Governo centrale e da quello coloniale all'Istituto sperimentale di Sidi Messri fruttarono risultati considerevoli, malgrado che il lavoro di questo Istituto fosse stato costretto a svolgersi attraverso formidabili difficoltà materiali, determinate dalla grande guerra e dalla ribellione indigena, e malgrado i mutamenti negli indirizzi di governo troppo di frequente

verificatisi in Tripolitania. In varie occasioni questi risultati sono stati portati a conoscenza del pubblico fuori della Colonia, mentre essi sono direttamente visibili e perfettamente conosciuti dai coloni — oggi abbastanza numerosi — che cimentano la propria attività nell'esercizio dell'agricoltura.

Tali risultati, e le vie per le quali ad essi si è pervenuti, potranno conoscersi in modo minuto sfogliando la collezione del « Bollettino d'informazioni economiche » del Ministero delle Colonie e quella dell'« Agricoltura coloniale » di Firenze.

Taluni problemi tecnico-economici sono già, in modo esauriente, risolti: così, ad esempio, quello relativo al rinsaldamento ed alla utilizzazione economica delle dune mobili ed al rimboschimento della steppa, quello relativo alla difesa dei venti, ed altri minori.

Altri problemi sono risolti in linea di massima e per essi resta ancora da accertare la tecnica dei particolari: così per la estrazione e distribuzione dell'acqua dei pozzi nei sistemi di coltura irrigua; per la coltivazione degli alberi da frutta in coltura irrigua ed in coltura asciutta; per la coltivazione dei foraggi in prati artificiali, ecc.

Nel complesso, ad undici anni di distanza dall'impianto dell'Istituto, il colono agricoltore trova oggi le direttive precise per l'esercizio della propria arte.

Ma i risultati finora ottenuti non pongono la parola « fine » alla prima fase della sperimentazione: quella tecnico-economica: tutt'altro.

Come ho più sopra accennato, numerose ed importanti questioni riguardanti l'esercizio dell'agricoltura attendono il loro perfezionamento. Innanzi tutto, la tecnica delle industrie agrarie, sulla quale molto poco si è potuto finora studiare: vinificazione, oleificazione, essiccazione delle frutta e degli ortaggi, conservazione col freddo, imballaggi, ecc. Poi, attendono ancora una esauriente soluzione tecnica i problemi riflettenti il rimboschimento montano; per molte specie coltivate, l'epoca più opportuna della semina e degli impianti, la loro densità di semina o di piantamento nel suolo, la loro consociazione e così via; mentre poi vi sono studi, che per loro natura debbono considerarsi come permanenti; tali, ad esempio, quelli relativi all'introduzione ed all'adattamento di nuove specie e varietà.

Questo ulteriore periodo della prima fase sperimentale viene d'altra parte in modo efficace a trovare un notevole contributo nel vasto campo di osservazioni rappresentato dalle aziende impiantate dai coloni italiani, il cui numero va aumentando considerevolmente di giorno in

giorno. In queste aziende vanno applicandosi sistemi di coltura e criteri tecnici differenti, determinati in buona parte dalle tradizioni provenienti dagli svariati paesi di origine dei coloni stessi.

In conclusione, la sperimentazione tecnico-economica, quale fu ideata nel 1914 entra oggi in un secondo periodo, non meno importante, e non meno promettente di fecondi risultati in confronto del primo.

Nel mentre tale sperimentazione prosegue nella sua via, a me pare sia giunta l'ora di iniziare una seconda fase: quella scientifico-tecnica. La tranquillità definitiva della Colonia, per cui possono essere gittate le fondamenta di studi piuttosto lunghi; le nozioni già acquisite sull'ambiente fisico del paese, particolarmente sulla sua climatologia, rendono possibile lo svolgimento razionale, metodico, completo, di un piano di ricerche. Le quali non hanno, come potrebbe a prima vista sembrare ad un profano, uno scopo puramente dottrinale, ma rispondono direttamente a finalità di interesse materiale e morale della Tripolitania. D'interesse materiale, perchè alcuni problemi tecnici di alta importanza non possono essere risolti per via empirica (e cioè per tentativi), ma devono avere la loro base sulla conoscenza della natura delle cose e dei fenomeni che in esse si manifestano; d'interesse morale, perchè la Colonia, appartenente ad una nazione ad alta civiltà ed occupando una importante posizione geografica, ha senza dubbio il dovere di contribuire all'incremento di quelle scienze che hanno uno scopo economico od umanitario.

Mi sforzerò di dimostrarlo.

* * *

Fino a qualche decennio fa, la tecnica delle lavorazioni e delle concimazioni del terreno agrario si basava sulla concezione statica della fertilità: il terreno, secondo tale concezione, che aveva il suo fondamento sulla dottrina mineralistica di Giusto Liebig, produceva in ragione delle quantità di principi nutritivi minerali che conteneva e particolarmente in ragione di quelli che abitualmente si trovano nelle minori proporzioni, e dello stato di solubilità in cui essi si trovano. L'analisi chimica della pianta determinava in quali proporzioni questi principi venivano « sottratti » al suolo dalle colture, e quindi bisognava « restituire » al terreno « impoverito » dalle colture stesse. D'altra parte si lavorava il terreno essenzialmente allo scopo di portare a contatto delle radici lo strato terroso superficiale, nel quale gli atmosferili avevano reso

solubili i principi minerali nutritivi, mentre venivano portati in superficie gli strati profondi, ove i principi solubili erano già stati sottratti dalle colture. Concezione, questa, molto semplice, molto chiara e perciò molto riposante, sulla quale si era adagiata l'agronomia per un periodo non breve.

Il progresso degli studi pedologici pose prima in dubbio, poi svuotò di contenuto la dottrina statica della fertilità: che questa sia il risultato invece, di uno speciale dinamismo di cui è sede il terreno agrario oramai non è più lecito mettere in dubbio; che a determinare tale dinamismo concorrano principalmente il giuoco dei colloidi, dei microorganismi e della reazione è cosa che la scienza ha oramai accertato. Ciò che manca ancora quasi completamente alle nostre conoscenze è la maniera come, negli innumerevoli casi che possono darsi in agricoltura, si svolga questo giuoco, sia che venga considerato isolatamente per i tre agenti ora indicati, sia nel suo insieme, perchè d'altra parte non può mettersi in dubbio l'influenza reciproca dell'uno sull'altro di tali fattori e di quella dei fattori ambientali e dell'agricoltore su tutti e tre. Numerosi, è vero, sono in senso assoluto i contributi che la osservazione e la sperimentazione hanno portato alla conoscenza di tale materia, ma essi sono ancora troppo pochi per edificarvi una nuova teoria della fertilizzazione del terreno agrario per mezzo della lavorazione e della concimazione, teoria che sostituisca la vecchia rovinata concezione statica. Ed i due cardini della coltivazione: lavoro e concime, rimangono — è doloroso, ma doveroso constatarlo — impiantati ancora sull'empirismo, poichè le regole che si seguono sono quasi sempre il risultato di tentativi pratici eseguiti nei varî luoghi e per le varie colture. Se questo è lo stato dell'agronomia nelle regioni meglio studiate, in peggiori condizioni essa si trova nei paesi caldo-aridi sul tipo di quelli della Tripolitania, dove manca quasi completamente ogni traccia di lavoro diretto alla conoscenza dei caratteri e dei fenomeni che avvengono in seno al terreno agrario.

E bisogna, a tale proposito ricordare, che, nei paesi caldo-aridi, i fenomeni che avvengono nel terreno agrario si manifestano e portano a risultati sensibilmente diversi che nei terreni dei paesi a clima umido o sub-umido.

Nella serie dei terreni esistenti in regioni caldo-aride il suolo agrario della Tripolitania ha poi una particolare fisionomia, che lo fa rassomigliare, e neppure perfettamente, ad altri terreni posti in paesi dai quali non possiamo aspettarci ancora molta luce di ricerche nel campo pe-

dologico. Difatti, il terreno agrario della Tripolitania settentrionale, cioè dell'unica parte che è utilizzabile per un'agricoltura colonizzatrice, è, come è noto, un *loess* essenzialmente eolico, di provenienza assai lontana, ma che ha subìto rimaneggiamenti alluvionali locali di non lieve entità e rimescolamenti di non lievi proporzioni con i detriti rocciosi del Gebel settentrionale e che ha subìto inoltre l'influenza della utilizzazione agricolo-pastorale che in forma più o meno estensiva si è sempre esercitata su tutto il territorio.

Alcuni fatti che si osservano con l'esercizio pratico delle coltivazioni nel comportamento di questi terreni non trovano affatto una spiegazione piena nelle conoscenze pedologiche che oggi abbiamo, oppure non si possono attribuire ad agenti il cui comportamento è già conosciuto, ma che non sono stati ricercati: tali ad esempio sarebbero alcuni caratteri fisici e chimico-fisici, come: la grande capacità d'imbibizione per l'acqua non proporzionata alla grana del terreno; il bilancio dell'umidità del suolo che non collima colla entità delle precipitazioni; l'esaltato potere assorbente non in relazione colla proporzione dei colloidi esistenti nel suolo; il bilancio dell'azoto non in proporzioni coi microorganismi in simbiosi colle leguminose, le quali scarseggiano o mancano addirittura di tubercoli radicali; la sterilità manifesta di alcuni tratti di terreno, apparentemente uguali ad altri circostanti a fertilità normale; la mancata azione miglioratrice di alcune colture fertilizzanti e così via.

Ben diversi sono invece in quasi tutti i casi i terreni sui quali la pedologia oggi lavora e spesso diversi ancora i fenomeni che vi si osservano.

Queste sono le ragioni per le quali io penso che sia indispensabile, e che non debba ritardare l'inizio di uno studio pedologico del terreno agrario in Tripolitania: esso, naturalmente, dovrebbe essere preceduto da un riesame generale della sua natura, della sua giacitura nelle varie plaghe, allo scopo di stabilire le modalità minute ed i « luoghi » delle ricerche da farsi. Le quali dovendo — è bene tenerlo sempre presente — esser dirette a stabilire i principi tecnici delle lavorazioni e delle concimazioni, potrebbero comprendere:

1. Lo studio dei caratteri fisici, in particolar modo nei riguardi del movimento dell'acqua: quindi della permeabilità e della capillarità, in relazione all'acqua di precipitazione nelle diverse condizioni in cui può essere posto il terreno per la sua struttura e per la tecnica di coltivazione che vi si applica.

2. Lo studio della soluzione circolante in relazione alla costituzione chimica e chimico-fisica del terreno e sempre nei rapporti della tecnica colturale.

3. Lo studio dei microorganismi del terreno e del loro lavoro.

4. Lo studio della reazione del suolo in relazione alla sua variabilità ed alla sua influenza sulla produttività nei riguardi delle varie colture.

5. Lo studio relativo alla influenza che i varî concimi organici e minerali ed i possibili correttivi possono esercitare su caratteri fisici, chimici e chimico-fisici del suolo e sulla sua produttività.

Poichè, come ho detto, questi studi proseguono alacremente nei varî paesi del mondo, quasi sempre in condizioni di clima sub-umido od umido, sotto le cui influenze la esplicazione di fenomeni che si verificano nel terreno è spesso ben diversa da quella che caratterizza il terreno dei luoghi aridi, e quello tripolitano in particolar modo, il contributo che potrà essere portato in materia dalla nostra Colonia avrà un valore relativamente di maggiore interesse, sia perchè verrà ad integrare il patrimonio delle conoscenze pedologiche che finora abbiamo, sia perchè determinerà i criteri fondamentali della tecnica locale, che potrebbe altrimenti poco giovarsi delle osservazioni e delle esperienze fatte altrove.

In Italia, sotto l'impulso poderoso che alla sperimentazione agraria ha dato il Governo Nazionale, si sono potuti affrontare dalle nostre Stazioni sperimentali, dotate a tale scopo di congrui mezzi e riunite in apposito lavoro cooperativo, alcuni importanti problemi di pedologia: tali lo studio della reazione del suolo, esteso per tutta l'Italia, e quello riguardante tutte le possibili azioni che i concimi fosfatici esercitano nel terreno e che ne influenzano la produttività. Questi studi cooperativi, condotti con identità di programmi e di metodi di ricerca, potrebbero, con evidente utilità, essere estesi anche alla Tripolitania. Utilità per la Colonia e per la Madre patria, perchè l'influenza che la esagerazione o l'attenuazione di alcuni elementi dall'Italia alla Tripolitania e viceversa, possono giovare sicuramente alla interpretazione dei fenomeni che si manifestano nel terreno agrario ed alla più profonda conoscenza di esso.

* * *

Nel complesso organico delle discipline agronomiche, di fronte alla pedologia sta la biologia vegetale, intesa nel suo significato più vasto, sia che venga riguardata dal lato teorico, che studiata nel campo delle

immediate applicazioni pratiche. Anche tale studio dovrebbe essere affrontato con larghezza di mezzi e da ricercatori, forniti, come per la parte pedologica, della necessaria preparazione. Nella vasta materia dovrebbero essere scelti i seguenti argomenti:

1. Quelli riguardanti la genetica applicata (selezioni ed ibridazioni) alla coltivazione, in particolar modo dei cereali — frumento ed orzo — e delle foraggiere dei prati artificiali.

2. Quella riguardante le malattie, parassitarie o non, che affliggono le più importanti piante coltivate. Basta, per comprendere l'importanza di tale studio, ricordare solo il danno che la mosca delle arance e delle frutta produce alla coltivazione dei giardini irrigui della Colonia; basta far risaltare l'opportunità di ricercare le cause biologiche per cui la mosca dell'olivo è limitata nel suo sviluppo e produce danni generalmente trascurabili.

Anche nel campo della biologia vegetale, alcuni studi cooperativi di straordinario interesse, che si sono iniziati da qualche anno in Italia, potrebbero essere utilmente estesi in Tripolitania, affrettandone in tal modo la soluzione. È noto difatti il dibattito svoltosi fra i biologi italiani intorno alla questione riguardante l'azione della luce solare sulla produttività del frumento, o, in altri termini, intorno al problema di sapere se la diminuzione della produttività del grano, che si verifica a misura che si scende dalle latitudini più alte della sua zona di coltivazione a quelle più basse, dipenda dall'azione gradatamente meno favorevole che l'intensità luminosa esercita sul fenomeno di assimilazione del carbonio da parte della pianta. Anche in tal caso, questi esperimenti, estesi in Tripolitania, in una plaga cioè dove la intensità della luce solare è sensibilmente più elevata che in Italia, potrebbero portare — esagerandosi in tal modo le condizioni biologiche pel frumento — ad apprezzare più facilmente quale è realmente pel grano il rapporto fra luce ed assimilazione.

* * *

È evidente che, per lo svolgimento di un programma di sperimentazione scientifico-tecnica, quale ho tentato di abbozzare, sono necessari mezzi ed uomini: mezzi larghi ed uomini largamente retribuiti: ed a fornirli dovrebbero essere chiamati i due Ministeri che reggono rispettivamente gli interessi economici della Metropoli e della Colonia. Pochi anni fa sarebbe stato perfettamente vano lanciare un appello di questo genere ai due Ministeri meno apprezzati e peggio dotati dal

Governo centrale. Il soffio potente di vita nuova che il Governo Nazionale ha impresso in tutti gli organi statali e particolarmente in quelli destinati all'incremento della ricchezza nazionale, rende oggi possibile ottenere, con uno sforzo relativamente lieve, in confronto di quelli che presentemente sono tesi a conseguire la nostra indipendenza economica, un equilibrio integratore — per gli studi agronomici — fra le varie regioni italiane e la nostra Colonia più vicina, che, almeno *in potenza*, rappresenta per l'Italia un valore economico non inferiore a quello medio della Metropoli.

Prof. LIONELLO PETRI
Direttore della R. Stazione di Patologia vegetale di Roma

LA TERAPIA INTERNA NELLA PATOLOGIA VEGETALE

L'idea di curare le piante o d'immunizzarle contro determinati parassiti, iniettando nel tessuto vascolare o facendo assorbire da questo in vario modo delle soluzioni acquose di sostanze di supposta efficacia terapeutica o antiparassitaria, è un'idea relativamente recente, giacchè essa è stata suggerita da quanto si conosce nel campo della sieroterapia e della chemoterapia delle malattie umane e degli animali, mentre la nozione della possibilità di far penetrare e diffondere nelle piante sostanze, anche tossiche, che normalmente non sono assorbite, è assai antica. Siccome non sembra applicabile ai vegetali superiori la sieroterapia per molte ragioni, alcune delle quali ho esposto in altri miei scritti, i tentativi più numerosi per applicare in fitopatologia la endoterapia sono quelli diretti a sperimentare sulle piante l'efficacia della chemoterapia interna. Questi tentativi, che presentano un certo interesse per l'agricoltore, sono stati ripresi più volte da diversi sperimentatori, senza che in questa branca della terapeutica vegetale abbiano acquistato un sensibile e progressivo perfezionamento i metodi coi quali si è cercato di realizzarne l'applicazione pratica. Ultimamente il dott. Adolfo Müller, animato da una rinnovata fede nei presunti vantaggi che la endoterapia potrà dare nella lotta contro i parassiti e contro tutte le malattie in genere delle piante, ha raccolto in un volume quanto sino ad ora è stato tentato al riguardo, aggiungendo numerose osservazioni ed esperienze personali (1). Per quanto il lavoro compiuto dal dott. Müller non rappresenti un grande progresso verso l'applicazione pratica dei metodi sperimentati, tuttavia le conclusioni,

(1) Müller A., *Die innere Therapie der Pflanzen.* Berlin, P. Parey, 1926.

alle quali esso giunge, valgono a sgombrare definitivamente il campo da molti metodi sino a quì proposti, mentre tendono a convalidare sempre più il concetto che il metodo di terapia interna che si presenta come il più razionale sia quello che s'identifica con lo stesso assorbimento radicale delle piante.

Per giustificare una simile conclusione di fronte a chi nutre un'il limitata fiducia nei metodi che utilizzano l'iniezione endovascolare- o di fronte a chi è completamente all'oscuro dei tentativi di applicazione della terapia interna in fitopatologia, è necessario esaminare, sia pure sommariamente, i diversi sistemi seguiti dai varî sperimentatori, sistemi che si possono riunire nei tre gruppi seguenti:

1. *Introduzione nel tessuto legnoso, mediante perforazione del fusto, di sostanze in soluzione acquosa o solide, ma solubili nella* linfa *ascendente.*
2. *Assorbimento di sostanze in soluzione acquosa effettuata per mezzo di radici o rami tagliati nella loro porzione terminale.*
3. *Assorbimento di sostanze in soluzione acquosa effettuato per mezzo di radici o rami intatti.*

I. Introduzione nel tessuto legnoso, mediante perforazione del fusto, di sostanze in soluzione acquosa o solide, ma solubili nella linfa ascendente.

I metodi più svariati sono stati escogitati per introdurre sostanze disciolte o solide nell'interno delle piante attraverso una o più aperture nel fusto, più raramente nei grossi rami. Il metodo più comune consiste nel praticare con un trapano un foro che giunga sino alla periferia del cilindro legnoso.

Lo Shewirjeff (1894), come altri sperimentatori, supponendo che una delle cause principali dell'ascensione della linfa sia la pressione negativa dell'aria contenuta nei vasi, e ciò per effetto della traspirazione, ha cercato d'impedire l'accesso dell'aria durante la trapanazione del fusto e l'immissione in questo della soluzione, appunto per non distruggere la tensione negativa esistente nell'interno degli elementi vascolari, la quale senza dubbio concorre al sollevamento della linfa almeno sino a circa 10 metri di altezza. Altri metodi prescindono dal fatto di una simile rarefazione dei gas conte-

nuti nel legno e senza particolari precauzioni fissano nel foro praticato nel fusto un tubo più o meno lungo, rigido o flessibile che viene unito al fondo di un imbuto, od altro recipiente adatto, sospeso a un ramo ad un'altezza variabile dal punto di iniezione, e ciò per ottenere una sufficiente pressione idrostatica che favorisca ed acceleri la penetrazione della soluzione nell'interno della pianta. A titolo di esempio si può citare il metodo usato da Tschermak (1896), il quale apriva col trapano un foro nel fusto a un'altezza di m. 1 o m. 1,50 da terra. Il diametro del foro era da 5 a 9 mm. e della profondità di 2 a 4 cm. a seconda dell'età dell'albero. Nel foro veniva poi introdotta l'estremità del tubo ricurvo di un imbuto in cui era contenuta la soluzione da sperimentare. La perfetta aderenza del tubo con l'orlo esterno del foro era ottenuta mediante l'applicazione di mastice. Roth (1896) ha adoperato un metodo analogo, ma egli eseguiva il foro d'iniezione al colletto della pianta o di poco al di sopra del suolo. In alcuni casi in luogo dell'imbuto sospeso in alto, usava un sifone che veniva a pescare in un recipiente posato sul terreno.

Il metodo di Shewirjeff presenta alcuni vantaggi che sono da tenersi in considerazione, specialmente quando nelle esperienze occorra tener conto della quantità di soluzione assorbita, della variazione della pressione della linfa in varî periodi di tempo, e infine quando sia necessario che la soluzione si conservi nel suo stato di purezza e di concentrazione iniziale. Il metodo di Mokrzecki (1903) non è che un'imitazione di quelli di Shewirjeff. Così pure il metodo di Walton e quello di Bovie, illustrati assai recentemente dalla Rumbold (1915), sono basati sullo stesso principio di quello escogitato dall'autore russo. Nondimeno per la sua ingegnosità, è da citarsi il metodo di Walton. Un recipiente cilindrico di lamiera metallica è legato strettamente al fusto nel punto dove si vuole eseguire l'iniezione. L'aderenza perfetta può esser realizzata mediante una preventiva superficiale spianatura della corteccia e interponendo fra questa e il recipiente un cuscinetto di mastice. Nel recipiente si pone la soluzione da sperimentare che si fa penetrare poi nel fusto aprendo un foro nella parete del recipiente e nel fusto stesso con un lungo punteruolo, che viene applicato obliquamente, dall'alto in basso, sulla parete interna del recipiente, in corrispondenza del punto d'iniezione. Con uno o più colpi di martello, il punteruolo perfora così, sotto l'acqua, i tessuti del fusto, sino all'alburno, senza che si modifichi la pressione dei gas esistenti nei vasi del legno.

Il metodo di Bovie è assai più complicato, giacchè un dispositivo, simile al precedente, serve solo a praticare il foro nel fusto sotto l'acqua, mentre poi la soluzione nutritiva o medicamentosa è posta in un recipiente legato in alto, sui rami, come nel metodo Shewirjeff, restando infisso nel fusto un tubo che è tenuto in posto e bene aderente al fusto stesso mercè una tavoletta pressata contro la corteccia da due tiranti di acciaio che poggiano sulla parte opposta del tronco. La Rumbold stessa ha poi sperimentato e perfezionato il dispositivo di Shewirjeff. Una macchina assai complicata ha ideato Reimann (1925) per aprire orizzontalmente nel fusto degli alberi parecchi fori in serie sopra due piani incrociati, in modo da portare la soluzione a contatto con i vasi del legno in tutta intera la zona di tessuto destinata al trasporto della linfa. Il metodo veramente è stato escogitato per colorire artificialmente il legno degli alberi in piedi, ancora viventi, e per eliminare il difetto dei metodi usati in precedenza di non permettere una completa ed omogenea penetrazione della soluzione impregnante.

Nel metodo del Reimann non si tien conto della pressione negativa dei gas contenuti nei vasi. Ma operando prima del germogliamento, la pressione interna è positiva, e una tale omissione non pregiudica minimamente la riuscita dell'iniezione. Anche il sistema d'introdurre nel fusto o nei rami delle sostanze solide, ma solubili nell'acqua e quindi anche nella linfa, non tien conto della pressione negativa dei vasi del legno.

Il Perosino, allo scopo di immunizzare le piante contro i parassiti animali, e specialmente la vite contro la fillossera, adoperò il cianuro di potassio, introdotto in fori eseguiti nel fusto e chiusi con mastice.

Sandford usò lo stesso metodo per combattere l'*Icerya Purchasei*.

Mokrzecki introdusse la sostanza immunizzante in polvere in due o quattro piccoli fori aperti sul fusto in opposte direzioni. La quantità della sostanza introdotta nella pianta, variava, globalmente, da 4 a 12 gr., a seconda dell'età dell'albero.

Eccezione fatta del metodo di Reimann, in generale col sistema d'introdurre sostanze medicamentose o immunizzanti nel fusto di una pianta, non si ottiene in questa un'omogenea diffusione della sostanza stessa, e per evitare un simile inconveniente occorre che i fori d'iniezione sieno numerosi ed eseguiti tutto intorno al fusto, ciò che costituisce, come nel metodo Reimann, un grave pericolo

per la pianta a causa dell'estensione e gravità delle ferite alle quali essa viene assoggettata.

Un altro grave difetto del metodo è che un simile trattamento non si può applicare che a piante legnose ed individualmente, altro difetto quest'ultimo che ne limita notevolmente l'uso nella profilassi e nella cura delle malattie delle piante coltivate. Inoltre non si devono considerare come trascurabili gli effetti del graduale accumularsi di sostanze estranee all'ordinario metabolismo della pianta negli organi traspiranti. La maggior parte delle sostanze usate come insettifughe e come anticrittogamiche sono tossiche oltre che per i parassiti anche per le piante stesse quando oltrepassino un certo limite di concentrazione. D'altra parte se molte di tali sostanze tossiche sono trasportate insieme alla linfa nei vasi del legno, per la loro stessa tossicità non possono diffondersi senza determinare gravi alterazioni nei tessuti parenchimatici, nei quali la diffusione deve avvenire per semplici scambi osmotici fra cellula e cellula.

In molti casi gli effetti si manifestano col disseccamento parziale e totale delle foglie o con la loro caduta. Altri rilievi si possono fare sull'introduzione di sostanze solide nel tessuto vascolare. In questo caso la soluzione che si forma a contatto della linfa è assai concentrata e determina la necrosi di gruppi di cellule nel parenchima legnoso, nei raggi midollari e la formazione di numerosi tilli e gomma o gomma-resina nei vasi. Tutto ciò rende assai difficile l'assorbimento e la diffusione nel resto della pianta della sostanza introdottavi a scopo terapeutico. Ma simili difetti potrebbero forse essere corretti adoperando particolari composti organici o anche inorganici, ma ben tollerati dalle piante superiori.

Così, per citare un esempio, alcuni composti di ferro si sono dimostrati efficaci nella cura della clorosi degli alberi da frutto, somministrati coi metodi ora esposti.

Rivière e Bailhahe (1912) hanno adoperato una soluzione di pirofosfato di ferro citro-ammoniacale nella concentrazione del 0.05 %. Questa soluzione, che non precipita le sostanze tanniche e che si diffonde facilmente attraverso il tessuto legnoso, veniva immessa nell'interno della pianta mediante tubi di vetro introdotti in fori aperti alla base del fusto.

Un metodo assai semplice, ed usato nella pratica in Francia come in Italia, consiste nell'introdurre nel foro, aperto nel fusto o nei rami degli alberi clorotici, della polvere di solfato di ferro me-

scolata ad olio di oliva. Questo metodo sembra che dia ottimi risultati. Molto probabilmente l'olio, impedendo il contatto dell'aria con gli elementi istologici viventi, rende molto meno intensa la reazione dei tessuti alla ferita, agisce da anticrittogamico e nello stesso tempo permette il lento e minimo disciogliersi del solfato di ferro nella linfa della pianta.

II. **Assorbimento di sostanze in soluzione acquosa effettuata per mezzo di radici o rami tagliati nella loro porzione terminale.**

Il metodo basato sull'assorbimento di soluzioni acquose da parte di radici tagliate alla loro estremità libera, presenta gli stessi inconvenienti ora esposti per l'introduzione di sostanze nel fusto.

In confronto però a una o più ferite eseguite a un tale scopo, l'espediente di tagliare una o due radici e di far assorbire direttamente da queste o d'iniettarvi sotto pressione la soluzione da sperimentare, costituisce senza dubbio un metodo assai più razionale, di effetto più sicuro e meno dannoso per la pianta, per quanto il privare quest'ultima di una parte del suo apparato assorbente non sia in tutti i casi un danno trascurabile. Sperimentarono con questo metodo Berlese, Gaunersdorffer, Kraus e Tschermak.

Una mutilazione ridotta al minimo richiede invece il metodo basato sull'assorbimento effettuato per mezzo di rami tagliati nella loro porzione terminale. Il metodo non costituisce una novità nel campo della Fisiologia vegetale, giacchè esso è basato sopra una vecchia esperienza per la quale si dimostra che un ramo immerso nell'acqua per la porzione terminale, anche se provvisto di foglie, assorbe e sospinge acqua verso la porzione basale del ramo stesso.

Il dott. Müller esponendo il metodo basato sopra una simile esperienza non ne cita alcuna precedente applicazione, mentre il prof. C. Acqua, sino dal 1914 ha descritto (1) il metodo stesso che egli ha adoperato per far assorbire a piante intere, lasciate quindi nelle loro condizioni normali di vegetazione, delle sostanze in soluzione acquosa. Questo metodo, che pone a profitto anche la proprietà di trasporto dei tubi cribrosi, consiste appunto nell'utilizzare l'assorbimento dei rami, tagliati nella porzione terminale sotto la soluzione e lasciarli in questa immersi con la loro estremità libera

(1) Acqua C., *Sull'assorbimento artificiale di liquidi nelle piante per mezzo delle parti aeree.* Rendic. R. Acc. Lincei, XXIII, 1914, ser. 5ª, 2° sem.

Il dott. Müller ha eseguito numerose esperienze, dal 1922 al 25, per stabilire quali sostanze, assorbibili col metodo predetto, possono avere un'azione curativa o profilattica contro alcuni parassiti animali delle piante o contro determinate malattie non parassitarie. Per eseguire molte esperienze di orientamento, il dott. Müller ha adoperato su larga scala il metodo del ramo tagliato e separato dalla pianta. Così ha potuto constatare che, per es., l'alcool etilico, diluito in acqua nella proporzione del 5 %, non è dannoso a certe piante nelle condizioni sperimentali anzidette ed ha un'azione insettifuga sopra gli afidi. Così pure ha trovato che la piridina convenientemente diluita ha un'azione nefasta per la *Schizoneura lanigera* fissata sul rametto di melo sottoposto all'assorbimento di questa sostanza, mentre il rametto stesso non ha mostrato segni di sofferenza per la piridina assorbita. Naturalmente il Müller in queste esperienze non ha potuto determinare che in modo relativo i limiti della dose tollerata e di quella curativa, giacchè la durata dell'esperienza non poteva essere sufficientemente prolungata, sopra un ramo separato dalla pianta, per stabilire le ultime conseguenze dell'assorbimento di una sostanza che normalmente non si trova nella pianta.

I prodotti chimici sperimentati dal dott. Müller sono stati numerosi, giacchè oltre a composti organici, egli ha sperimentato anche sali metallici ad azione oligodinamica, come sali di rame, di mercurio, di argento, o soluzioni colloidali di questi metalli. Come era da prevedersi, quest'ultime sono di un'applicazione non priva di serie obiezioni.

I buoni risultati ottenuti nelle esperienze di laboratorio con rami separati dalla pianta, non si sono ripetuti nelle esperienze eseguite in campagna sopra una pianta di melo allevata a spalliera ed attaccata dalla *Schizoneura*. Sei rametti di questa pianta tagliati alla loro sommità ed immersi con la loro estremità libera nella soluzione di piridina (1:500) assorbirono in 9 giorni 240 cmc. Un altro rametto, sempre in 9 giorni, assorbì 78 cm. di una soluzione di piridina molto più concentrata (1 : 50). Malgrado questa quantità non indifferente di soluzione assorbita, non venne raggiunta la dose curativa e la *Schizoneura* non ne risentì alcun danno. Un simile insuccesso non può autorizzarci a desistere da ulteriori tentativi per trovare il modo di fare assorbire alle piante, col metodo così largamente sperimentato dal dott. Müller, una dose curativa di sostanze ad azione insettifuga o insetticida e anticrittogamica. Persisterebbe

ad ogni modo uno dei difetti del metodo che è quello di essere applicabile quasi esclusivamente alle piante legnose e a quelle di non grande statura e di servire inoltre soltanto per una profilassi o una cura individuale, mentre in agricoltura è necessario poter eseguire una profilassi o una cura collettiva. In ogni modo il metodo potrà recare non disprezzabili servizi nella cura di affezioni non parassitarie o anche parassitarie di alberi da frutto quando si tratti di poche piante.

III. Assorbimento di sostanze in soluzione acquosa effettuato per mezzo di radici.

Il dott. Müller riconosce che per rendere applicabile la terapia interna alla patologia vegetale occorrerebbe realizzare le seguenti condizioni:

1° La pianta non deve venir mai danneggiata dal trattamento.

2° Il metodo di applicazione deve esser semplice e adoperabile in ogni tempo.

3° L'uso di apparecchi speciali deve essere evitato.

4° Il metodo deve determinare una rapida ed omogenea diffusione nella pianta della sostanza ad azione terapeutica.

5° La sostanza da introdurre nella pianta deve essere attiva anche in minima dose e d'altra parte non deve essere dannosa alla pianta anche se in questa viene ad accumularsene una quantità relativamente grande.

A questi requisiti si può aggiungere che il metodo deve essere applicabile a qualunque pianta superiore, sia essa erbacea o legnosa, di piccole o di grandi dimensioni.

Evidentemente nessuno dei metodi sin qui esaminati può corrispondere alle suesposte condizioni. Il dott. Müller, che di questa insufficienza si è reso ben conto, pensa che sarebbero di una grande importanza delle ricerche dirette a stabilire se un conveniente trattamento del terreno, e quindi l'introduzione indiretta di sostanze particolari nell'interno della pianta, potesse avere uu'azione sopra determinati parassiti o malattie non parassitarie della pianta stessa.

Una simile opinione avevo espresso pure io sino dal 1924 (1) quando scrivevo: « Ma la terapia interna in patologia vegetale non

(1) Petri L., *I mezzi d'indagine e i compiti della odierna fitopatologia.* Atti della Soc. Agron. Italiana, n. 3, 1924.

« potrà avere una pratica ed estesa applicazione sino a che non si « troveranno sostanze immunizzanti suscettibili di essere assorbite « dalle radici e tali da non perdere la loro azione utile per il sog- « giorno nel terreno o a contatto coi costituenti chimici dei varî tes- « suti della pianta ».

Le ricerche che per il passato sono state fatte a un tal riguardo non sono molto incoraggianti. Si possono citare qui i tentativi di Green, Simon, Massee, Salmon, Hiltner, Loew, Meincke Davidson.

Prescindendo anche da particolari ricerche sperimentali, sono note numerose osservazioni che dimostrano come la resistenza contro i parassiti sia influenzata dalle proprietà del terreno. Davidson non solo ha stabilito l'importanza della diversa composizione chimica e concentrazione del succo cellulare delle piante in rapporto alla nutrizione degli afidi, ma ha compiuto anche numerose ricerche per dimostrare l'influenza di diversi fattori esterni, tra i quali le concimazioni, sopra la variazione del grado di recettività di alcune piante per certi afidi.

Loew ha constatato, sperimentalmente, che le concimazioni potassiche aumentano notevolmente la resistenza di alcune piante contro gli attacchi di questi insetti.

È noto come la somministrazione di calce nei terreni, che ne sono assai poveri, renda l'olivo più resistente contro il *Cycloconium;* mentre in altri casi la sovrabbondanza di calce predispone altre piante a talune malattie parassitarie, così per es. i tuberi di patata sono fortemente attaccati dall'*Actinomyces Scabies* nei terreni calcarei. In moltissimi altri casi le proprietà chimiche del terreno hanno un'importanza trascurabile nel favorire od ostacolare l'attacco del parassita. Mentre dunque per certe malattie parassitarie, a una variazione della nutrizione minerale della pianta corrisponde una variazione del grado di resistenza contro il parassita, per altre invece l'attacco di quest'ultimo avviene indipendentemente dalle condizioni di nutrizione dell'ospite. È in quest'ultimo caso specialmente che sarebbe utilissimo l'intervento della terapia interna effettuata mediante l'assorbimento da parte dei peli radicali di particolari sostanze poste nel terreno.

A questo riguardo sono veramente incoraggianti i risultati ottenuti recentemente dal dott. Müller, per quanto essi debbano venir confermati da ulteriori esperienze (1).

(1) Müller A., *Versuche zur inneren Therapie der Pflanzen.* Anzeiger für Schädlingskunde. II Jahrg., 1926, Heft 12.

I primi tentativi vennero eseguiti su piante di Crisantemo coltivate in vaso ed attaccate da afidi (*Liosomaphis Dianthi* Schrk. e *Macrosiphum Solidaginis* F.). La terra dei vasi venne innaffiata con soluzione acquosa di un preparato particolare indicato dall'autore con la lettera X.

Le concentrazioni furono di 1 : 100; 1 : 500; 1 : 1000.

I vasi contenevano ciascuno 1100-1200 cmc. di terra e ricevettero circa 500 cmc. di soluzione; 12 giorni dopo il trattamento le piante vennero innaffiate con acqua ordinaria.

I risultati furono i seguenti: già dopo due giorni, la concentrazione 1 % del preparato X aveva determinato la morte e il distacco di numerosi afidi. Al settimo giorno la pianta ne era completamente liberata. Lo stesso fatto si osservava sulla pianta trattata con la soluzione 1 : 250. Le concentrazioni minori (1 : 500 e 1 : 1000) non erano riuscite a far morire che un piccolo numero di afidi. Le piante di controllo si presentavano ricoperte dagli afidi in piena vitalità.

Dopo 15 giorni dal trattamento le piante trattate non mostravano alcun segno di sofferenza.

Le esperienze furono ripetute sopra una pianta in vaso di *Asparagus Sprengeri*, attaccata dal *Liosomaphis Dianthi*. Venne adoperata la soluzione 1 % del preparato X. Già dopo un giorno si osservavano sotto la pianta innumerevoli afidi morti. Dopo tre giorni il numero degli insetti morti e caduti era notevolmente accentuato. Dopo sei giorni ne rimanevano pochissimi vivi e dopo undici giorni solo tre.

La pianta di controllo invece si presentava ancora ricoperta di afidi. Piante di fagiuolo, attaccate da *Aphis Fabae* Scop., vennero liberate completamente dal parassita in tre giorni. La concentrazione della sostanza insetticida che ha dato migliori risultati è stata, anche in queste esperienze, quella dell'1 %.

Questi successi ottenuti dal dott. Müller nei suoi tentativi senza dubbio sono degni della massima considerazione, ma naturalmente non si possono ancora ritenere come definitivi. Sarebbe stato desiderabile che l'autore avesse indicato con precisione quale prodotto chimico egli ha usato nelle sue esperienze, giacchè una simile omissione rende difficile la conferma o meno dei suoi risultati da parte di altri sperimentatori. Non è ancora ben dimostrato inoltre che le piante non debbano soffrire in seguito all'assorbimento di particolari sostanze tossiche per gl'insetti. Intanto lo stesso dott. Müller

ha osservato nelle piante di asparago che le estremità di alcuni rametti erano alquanto sofferenti. È lecito quindi domandarsi quale effetto potrebbe avere il trattamento qualora fosse ripetuto più volte su di una stessa pianta o fosse prolungato per un periodo di tempo superiore a quello nel quale si sono svolte le esperienze del Müller. Evidentemente queste non sono che questioni secondarie, l'importante è che sia stata dimostrata la possibilità di uccidere insetti succhiatori viventi su piante superiori, rendendo tossici per questi parassiti i succhi cellulari dell'ospite.

Certamente è questo il caso più semplice per ottenere una simile dimostrazione, mentre si presenta molto più difficile l'applicazione del metodo per altri parassiti, specialmente per i funghi ed i batteri. È noto che i tentativi, fatti con altri metodi per rendere efficace la terapia interna nella lotta contro questi endoparassiti, hanno avuto sempre esito negativo. È da ritenere però che l'insuccesso sia dipeso dalle sostanze adoperate e dal modo con cui si cercava di porle in circolazione nella pianta. Le esperienze del Müller devono stimolarci a rinnovare questi tentativi. Si tratta d'istituire numerose ricerche sperimentali per stabilire quali sostanze, assorbibili dalle radici e non alterabili dai costituenti del terreno, sieno capaci di modificare più o meno profondamente nelle piante e senza danneggiarle, le qualità chimiche dei succhi cellulari, come la stessa reattività del citoplasma, in modo da far perdere la recettività delle piante stesse per determinati parassiti o la tendenza a determinate malattie non parassitarie.

Il fatto di trovare in natura varietà della stessa specie, molto affini fra loro e nonpertanto dotate di proprietà di resistenza molto diverse rispetto a uno stesso parassita, il diverso grado di recettività, che in taluni casi si riscontra fra individuo e individuo della stessa varietà o della stessa razza, permette di sperare che nei nostri futuri tentativi una qualche variazione utile ed apprezzabile in certe proprietà fisiologiche di determinate piante coltivate possa essere ottenuta mercè l'azione di sostanze adatte assorbibili dalle radici.

* * *

Concludendo, dei tre gruppi di metodi sui quali può essere basata la terapia interna applicata alla patologia vegetale, quello che si presenta come il solo che faccia intravedere ulteriori sviluppi e forse utilissimi vantaggi, è basato sullo stesso assorbimento radicale.

Noi possiamo considerarlo forse come il metodo terapeutico dell'avvenire. Attualmente assistiamo ai primi e malsicuri tentativi di una sua applicazione, il suo ulteriore sviluppo è subordinato al progresso che nella fisiologia vegetale lentamente acquistano le nostre nozioni sul meccanismo e sulle leggi che regolano l'assorbimento delle soluzioni nutritive da parte dei peli radicali, nel potere selettivo di questi organi, sulla diffusione osmotica fra cellula e cellula dei liquidi circolanti nell'organismo vegetale, infine sull'azione di varie sostanze sopra le diverse attività del citoplasma vivente.

Non ci potremo certo meravigliare se la realizzazione della terapia interna a cui ho accennato sarà assai lontana e difficile, dal momento che a questa realizzazione deve concorrere un numero grandissimo di ricerche nel campo della fisiologia e della fisiopatologia. Ma non conviene per questo disinteressarci dei primi tentativi e considerarli quasi come il frutto di aspirazioni utopistiche, essi al contrario devono essere incoraggiati e se ne deve render possibile la ripetizione e il perfezionamento con tutti i mezzi che la scienza e la tecnica ci pongono a disposizione.

Prof. ANGELO MENOZZI
del R. Istituto superiore agrario di Milano

SUI FERTILIZZANTI E SULLA REAZIONE DEL TERRENO

È più che mai necessario per l'agricoltore moderno di seguire attentamente le vicende relative ai fertilizzanti, per poterne fare il migliore impiego. Ho detto altra volta e lo ripeto ora che non è solamente necessario aumentare l'impiego dei concimi; ma è necessario anche farne un impiego migliore, e questo presuppone in prima linea la conoscenza del terreno. E quando dico conoscenza del terreno, non intendo riferirmi a un esame superficiale, ma a un esame più approfondito che sia possibile. Su questo punto, a costo di es sere noioso, non cesserò di insistere.

L'industria ha preparato nuovi concimi in questi ultimi tempi e altri sta ora preparando.

L'agricoltore deve conoscerli al fine di stabilire in quale conto deve tenerli e più precisamente se ne convenga l'impiego e quando.

D'altra parte anche per alcuni fertilizzanti non più nuovi, sono venuti alla luce nuove circostanze, risultati di ulteriori esperienze, ed anche di questi fatti l'agricoltore deve essere informato.

Un concime non affatto nuovo, ma che finora è stato per piccola quantità a disposizione dell'agricoltore è il *nitrato di calcio*. Questo prodotto è ora disponibile in quantità maggiore che per il passato. I processi di ossidazione dell'ammoniaca consentono di preparare nitrato di calcio senza ricorrere alla Norvegia. Si annunzia anzi che in Italia dal maggio 1927, compiuti gli impianti, si produrrannocirca 150.000 quintali per anno a prezzo unitario inferiore a quello del nitrato sodico.

È quindi necessario dire che cosa si deve pensare di questo concime.

Esso è solubile nell'acqua, igroscopico anzi, così come è stato offerto finora, ma ha un titolo di circa il 12 % di azoto, un po' inferiore a quello del nitrato sodico.

Che cosa si può dire a priori del suo comportamento nel terreno e rispetto alla vegetazione?

Esso contiene l'azoto sotto forma direttamente assimilabile per le piante e che rimane in soluzione nel terreno. Analogamente dunque al nitrato sodico. Inoltre esaminando il comportamento del nitrato sodico nel terreno, si riscontra che in conseguenza dei fenomeni di assorbimento, esso si trasforma poco per volta in nitrato di calcio, Anche rispetto alla reazione del terreno questo concime non deve dare un effetto differente da quello che si ha col nitrato sodico.

Queste cose considerate fanno apparire a priori che, in ultima analisi, il nitrato di calcio deve comportarsi presso a poco come il nitrato sodico.

Le molte esperienze fatte hanno dato un risultato generale perfettamente conforme alla teoria. Mettendo a confronto i due nitrati, a circostanze rimanenti pari, si sono ottenuti in complesso effetti identici. Anzi in parecchi casi, precisamente in terreni poveri di calcio, il nitrato calcare ha superato quello sodico.

Per questo riguardo dunque, venga pure innanzi il nitrato di calcio a prezzo di concorrenza e gli agricoltori faranno buon viso, tanto più che preparato in Paese e se, come si promette, si adotteranno mezzi per superare facilmente l'inconveniente della igroscopicità del prodotto.

Dall'Estero si annuncia la produzione di nitrato di calcio al 16 % di azoto, quasi tutto nitrico e in piccola parte ammoniacale. Deve essere nitrato di calcio anidro. Se all'inconveniente della igroscopicità si è rimediato, deve essere pure un prodotto eccellente, più concentrato del nitrato calcare consueto. Un altro concime azotato, pur esso non nuovo, ma che viene ora offerto alla nostra agricoltura in grande quantità è il *nitrato ammonico*. Le mie idee su questo concime datano da molto tempo, da quando, prima della guerra, potei disporre di piccole quantità per prove sperimentali nel campo del Laboratorio.

Esse sono note; non è necessario che io mi dilunghi. Un sale solubilissimo, contiene metà dell'azoto, sotto forma nitrica, prontissimamente assimilabile; l'altra metà ammoniacale fissabile dal terreno. L'azoto si trova quindi nelle stesse condizioni in cui si trova una miscela di nitrato sodico e di solfato ammonico, miscela consigliata da tempo per le concimazioni primaverili, al fine di riunire i van-

taggi che presentano rispettivamente i nitrati e i sali ammoniacali e di temperarne i difetti. L'azoto nitrico provvede ai bisogni immediati, quello ammoniacale ai bisogni successivi e ciò rappresenta una condizione vantaggiosa.

D'altra parte, allo stato puro, come si presenta in origine, contiene 35 % di azoto. È quindi molto concentrato. E sotto questo punto di vista presenta un vantaggio notevole riducendo le spese di trasporto. Io spero quindi di veder sparire il nitrato ammonico diluito. Deplorai questa diluizione, quando si trattò di utilizzare il nitrato ammonico residuo di guerra. La deploro ora e solamente la tollero come transizione. Lo diluirà all'Azienda l'agricoltore, e l'opera di diluizione sarà cento volte compensata dal risparmio nelle spese di trasporto.

L'igroscopicità che presenta è inconveniente sormontabile. In ogni modo anche per questo riguardo, può esser conveniente una leggera diluizione, con gesso per es., od altro materiale inerte; ma leggera tanto da avere un prodotto se non a 35 a 30 % circa di azoto.

Il prodotto offerto come *solfonitrato*, è una mescolanza di solfato ammonico e di nitrato; del titolo di 26 % circa. È anche questa una forma per utilizzare il nitrato ammonico.

Ma rimanendo nel campo del nitrato ammonico per sè è interessante vedere quale sia il comportamento suo rispetto alla reazione del terreno. Direttamente esso è fisiologicamente alcalino; ma nel terreno, dopo alcune settimane, determina un leggero aumento di acidità, per cui alcuni lo classificano fra i materiali acidificanti. Ciò deriva dal fatto che col processo di nitrificazione dell'azoto ammoniacale, si ha ossidazione del gruppo ammoniacale e formazione di acido nitrico. Tutto ciò è esatto ed era previsto. Ma quel fenomeno è transitorio, perchè nelle condizioni normali l'acido nitrico è poi assorbito dalla vegetazione; per cui quell'acidità va poi riducendosi. Senza dire, naturalmente, che se il terreno è calcare, questo materiale va saturando l'acidità che eventualmente si manifesta, per cui in tale caso, nessuna preoccupazione è giustificata.

Tutto ciò per concludere che quella designazione pel nitrato ammonico di materiale acido (fisiologicamente), ha un valore molto relativo e non deve dar luogo a preoccupazioni per la pratica.

Recenti esperienze sono state compiute colla *calciocianamide*, precisamente nel senso di determinare se abbia ragione o meno la vecchia norma di mescolare la calciocianamide col terreno, prima della

semina della coltura a cui si vuole applicare, norma sulla quale si sono manifestati pareri diversi recentemente. Ora potrei riportare tabelle e numeri contenenti risultati sperimentali. Ma per brevità vi basti sapere che i risultati sono stati ben netti nel senso precisamente che l'effetto sul raccolto è maggiore quando la calciocianamide è mescolata al terreno, alcuni giorni prima della semina, in confronto di quando è data alla semina stessa. Le prove sono state fatte in vasi e in parcelle e non hanno lasciato dubbio di sorta.

La norma ben nota di mescolare la calciocianamide al terreno alcuni giorni (5 o 6) prima della semina, regge dunque perfettamente.

* * *

Ma in fatto di novità nel campo dei fertilizzanti, ci troviamo di fronte a notizie molto impressionanti che vogliamo esaminare subito.

I giornali tecnici e anche i giornali politici hanno dato notizia di grandi concentrazioni industriali, in America, in Inghilterra, in Germania.

Una di queste concentrazioni, veramente colossale, si è formata in Germania nel dicembre u. s. fra il Consorzio delle fabbriche di materie coloranti e il Sindacato dell'azoto, due colossi già per sè. Riuniti per dominare tutta la grande industria tedesca, hanno costituito una grande unità, col nome di « Interessen Gesellschaft » (I. G.) con un capitale di 7 miliardi, col proposito di provvedere alle grandi preparazioni di prodotti chimici per l'agricoltura e per l'industria, con nuovi procedimenti elaborati in seguito a lunghe ricerche.

La cosa che ci riguarda più dappresso e che ci interessa in questo momento, si è che il nuovo ente intende portare una rivoluzione nella preparazione di concimi fosfatici; contemporaneamente vuole preparare fertilizzanti concentratissimi, con cui risparmiare notevolmente in trasporti e imballaggi, non contenenti materiali inutili.

Senza entrare in troppi particolari, che qui non sarebbero consentiti, dirò che fra altro il nuovo potentissimo gruppo intende preparare *fosforo libero*, da fosfato tricalcico, con silice e carbone ad alte temperature in forno elettrico.

$$Ca_3(PO_4)_2 + 3SiO_2 + 5C = 5CO + 3CaSiO_3 + P_2.$$

Il fosforo si ossida a P_2O_5, oppure si fa agire con H_2O a caldo e catalizzatore e si ha:

$$P + 4H_2O = PO_4H_3 + 5H.$$

D'altra parte CO con H_2O è catalizzatore dà idrogeno. L'acido fosforico si satura con ammoniaca, e si ha fosfato monoammonico e biammonico; si può saturare con ammoniaca e con potassa, ed avere fosfato ammonico potassico, una sostanza che contiene in un solo composto tutti e tre gli elementi fertilizzanti che ci interessano: azoto, fosforo e potassa.

La nuova Società ha lanciato dei prodotti a titoli differenti: così un *leunafosca* che contiene 13 % di azoto; 10 di anidride fosforica, 13 di potassa; un *nitrofosca* con il 17 % di azoto, 13 di anidride e 21 di potassa, uno più ricco di potassa dell'altro, come si vede, in forma granulare, che si spargono benissimo.

Ma è importante rilevare che il fosfato di ammonio, che si ha saturando l'acido fosforico con l'ammoniaca, costituisce un prodotto che contiene il 53 % di anidride fosforica e 21 % di azoto tutto solubile. Un quintale di esso equivale a 350 kg. di perfosfato e 100 di solfato ammonico, cioè a una miscela di quintali 41-2 di perfosfato e solfato ammonico, con quale risparmio di tempo e d'imballaggio non occorre dimostrare.

I propositi del nuovo ente sono di preparare, nel grandioso stabilimento di Piesteritz, 100 tonnellate di fosforo al giorno, e di fissare da 200 a 250.000 tonnellate di azoto sotto forma di prodotti sintetici.

Perchè è da rilevare un particolare importante: nell'ossidazione del fosforo con acqua a caldo e col mezzo di un catalizzatore, a fianco di acido fosforico che poi si trasforma in fosfato ammonico, o in fosfato ammonico potassico, si ha idrogeno, il quale è poi il materiale primo più importante per la preparazione dell'ammoniaca sintetica. Così che si vengono a riunire la preparazione di fertilizzanti fosfatici e azotati ad un tempo.

Non abbiamo ancora i consuntivi di queste grandi preparazioni. Ma la potenza degli enti che si sono riuniti, la capacità loro e gli studi compiuti ci fanno ritenere che ci troviamo di fronte a una rivoluzione che tende a questi sbocchi: grandi accentrazioni per i mezzi di produzione; preparazione di fosfati solubili senza acido solforico, la preparazione di prodotti concentratissimi, senza supporti inutili, e presentanti un risparmio notevole delle spese di trasporto e in quelle pur gravi di imballaggio, un punto quest'ultimo su cui tanto spesso abbiamo insistito.

* * *

E vediamo ad ultimo argomento quello che riguarda la reazione del terreno in relazione ai fertilizzanti che si impiegano.

Tutti sappiamo l'importanza della reazione del terreno e la necessità del suo esame: le ricerche fatte da molti studiosi e fra noi specialmente dal collega Pratolongo, hanno messo in maggiore evidenza quanto sia utile conoscere, sotto questo aspetto, i terreni che coltiviamo.

I fertilizzanti che noi impieghiamo influiscono sulla reazione del terreno, modificandola in un senso o nell'altro, perchè i componenti dei composti salini da cui risultano non sono utilizzati in eguale misura dalle piante; ciò è messo in evidenza dalle colture delle piante in soluzione: teniamo una pianta in soluzione di nitrato sodico, ad es., questa dopo qualche tempo diventa alcalina, perchè? Perchè dei due componenti del sale, l'acido nitrico è utilizzato e elaborato dalle piante rapidamente, il sodio non è utilizzato o è utilizzato in debole misura. Teniamo una pianta in una soluzione di solfato ammonico, o di solfato potassico, soluzioni neutre chimicamente, dopo qualche tempo la soluzione diventa acida. Ciò perchè di fronte a una forte utilizzazione dell'ammonio e del potassio non abbiamo che una debole utilizzazione di acido solforico.

Perciò già da molto tempo, da oltre 40 anni (da Adolfo Mayer), si introdusse la distinzione di fertilizzanti fisiologicamente acidi, e fisiologicamente alcalini.

Il nitrato sodico fisiologicamente alcalino, il solfato ammonico, il solfato potassico, il cloruro ammonico fisiologicamente acidi.

E da ciò le norme, che sono già vecchie, di somministrare in terreni acidi i sali fisiologicamente alcalini, mentre i preparati fisiologicamente acidi si prestano egregiamente nei terreni neutri e alcalini, da ciò la norma, pure vecchia, nei terreni acidi le scorie, che sono basiche, sono da preferirsi ai perfosfati, mentre questi sono da preferirsi nella grande massa dei terreni neutri o alcalini.

Ma gli studi recenti, come ci hanno messo in chiara luce la reazione del terreno e ci hanno offerto il modo di misurarla esattamente, così ci hanno portato nuovi fatti su cui mi sia consentito di fermarmi un istante.

Precisamente col sussidio dei mezzi moderni di misura si sta studiando il comportamento dei fertilizzanti rispetto alla reazione del terreno; che cosa si è ottenuto finora? Quali risultati importanti?

Espongo sommariamente.

Col nitrato sodico, come era da aspettarsi, il terreno con vegetazione manifesta diminuzione dell'acidità; col nitrato di calcio pure si è avuto diminuzione di acidità; con solfato ammonico e con cloruro ammonico, dopo 10-12 giorni aumento dell'acidità, che cresce fino a 35-40 giorni. Con calciocianamide diminuzione quasi immediata dell'acidità, poi un leggero innalzamento senza raggiungere il grado di prima. Con urea dapprima diminuzione di acidità, perchè si forma carbonato ammonico, poi ritorna al grado di prima, perchè l'ammoniaca si ossida ad acido nitrico. Con nitrato ammonico, dapprima diminuzione di acidità; poi si ritorna al grado primitivo, poi un'acidità leggermente superiore a quella originaria, poi abbassamento di nuovo.

Il comportamento dei sali ammoniacali presenta di queste oscillazioni. Ciò si spiega colla formazione di acido nitrico per ossidazione dell'ammoniaca e per successiva utilizzazione dell'acido nitrico medesimo per opera delle piante.

Con fertilizzanti fosfatici e con fertilizzanti potassici è stato compiuto finora un numero limitato di prove. All'Istituto che ho l'onore di dirigere abbiamo in corso delle prove sistematiche con concimi fosfatici in vasi ed in parcelle e con l'esame della reazione del suolo. Si tratta di trattamenti continuati che saranno seguiti per anni con perfosfato e altri concimi fosfatici. Altri laboratori hanno in corso ricerche analoghe con varî concimi potassici.

* * *

Io vorrei però, prima di concludere, richiamare alla realtà delle cose ed eliminare esagerate preoccupazioni. Vorrei cioè rispondere alle domande: Nella grande pratica, come si presentano i fatti? Perchè noi facciamo presto a concludere su un risultato di un esperimento in un vaso; ma sul campo e per anni con la vegetazione come si svolgono fatti?

Ritengo che i fatti esposti debbano essere ben tenuti presenti dall'agricoltore, ma senza esagerarne la portata.

Intanto, fino a tanto che il terreno contiene del calcare, non si ha da temere dall'impiego di materiali fisiologicamente acidi, il calcare agisce da grande saturatore. Ciò è evidente ed è molto interessante.

Ma neanche in terreni senza calcare gli effetti di quei fertilizzanti sono sicuramente lenti, in considerazione anche della piccola massa loro rispetto a quella del terreno a cui vengono incorporati.

Le prove fatte con cloruro potassico per 12 anni consecutivi, in terreno senza calcare, hanno dato questo risultato: nessun cambiamento sensibile nella reazione e nessuna modificazione sensibile nelle qualità fisiche, meccaniche, di peso, di volume, capacità per l'acqua, tenacità, ecc.

Anche per ciò che riguarda i perfosfati che sono materiali acidi, non sempre si ha con essi aumento d'acidità del terreno. Dalle prove in piccolo, che sono in corso presso il Laboratorio che ho l'onore di dirigere, in terreni senza calcare l'aggiunta di perfosfato non ha finora aumentato l'acidità del terreno. Ciò che, del resto, si può spiegare egregiamente.

Nei riguardi dei fertilizzanti e del loro comportamento ci troviamo di fronte a perfezionamenti e a miglioramenti sulla produzione e sull'impiego che si aggiungono al vecchio bagaglio delle nostre conoscenze in argomento. Ho creduto utile esporre questi perfezionamenti e questi nuovi fatti, perchè ritengo indispensabile per l'agricoltore di seguirli attentamente e accuratamente per essere meglio agguerrito nell'esercizio delle sue industrie.

Tutto induce a ritenere che la lotta economica fra i popoli sarà dura: durissima per l'agricoltura.

Guai a chi non sarà ben preparato.

Prof. GIUSEPPE FASCETTI
Direttore dell'Istituto sperimentale di Caseificio di Lodi

PROBLEMI ATTINENTI AL LATTE E DERIVATI

Numerosi e complessi sono i problemi che si agitano intorno al latte sopra tutto dal dopo guerra in poi ed in ogni parte del mondo, perchè quando si parla di latte il pensiero corre ai rapporti vitali che intercorrono fra agricoltura, produzione ed industria del latte fra produzione e commercio di latticini, fra produzione di latte ed alimentazione umana, colle loro interferenze nell'economia agricola e nella ricchezza nazionale.

Però mio intento è quello di tratteggiare soltanto le grandi questioni che oggi riflettono questo sovrano prodotto dell'agricoltura, per addivenire a quei suggerimenti e a quelle provvidenze che ritengo ormai ineluttabili perchè sviluppo di scienza, progresso di tecnica, disciplina di commercio, considerazione nel consumo del latte e dei latticini, sieno elevati anche nel nostro Paese a quel grado di altezza, che la importanza agraria nutritiva ed economica di tali prodotti oramai reclama.

Ed in primo punto si impone l'esecuzione di una precisa statistica della produzione lattiera e casearia nazionale. Se noi ci affidiamo alle cifre documentate dal traffico internazionale, ne desumiamo che l'Italia occupa la prima posizione per la grande varietà di latticini che produce, la seconda posizione nell'Europa dopo l'Olanda per il movimento commerciale estero, la quarta posizione fra tutte le nazioni del mondo. Sta al primo posto per la quantità di produzione di formaggi, per quanto la sua produzione di latte sia molto inferiore a quella di altre nazioni, perchè l'Italia produce e consuma poco burro e consuma troppo poco latte.

Infatti il consumo in latte annuale per abitante si valuta a 25 litri: di fronte alla media del consumo delle altre grandi potenze europee che supera i 200 litri. Ciò dimostra che l'Italia è un paese eminentemente caseario con 2.5 milioni di quintali di formaggio.

Ma quando si tratta di accertare l'ammontare totale della produzione lattiera per concretarla nella ricchezza che rappresenta, si affacciano delle difficoltà enormi e tutte le cifre che abitualmente si elaborano con un'eccessiva prudenza in base a un calcolo molto problematico sulla produzione media lattea per vaccina, debbono ritenersi assai lontane dalla realtà.

E ne offro subito una prova. Oggi si ammette che fra latte industriale ed alimentare l'Italia possa contare sopra una produzione di 45 milioni di ettolitri con un aumento del 30 % circa, sulla produzione calcolata nel 1910.

Al tempo delle requisizioni e dei calmieramenti nel 1919, allorchè la produzione del latte era diminuita del 35 %, il solo latte che affluiva ai 2421 caseifici della Lombardia allora soggetti a requisizione era stato registrato in 14.258.880 Qli.

Nell'Emilia i caseifici in funzione nel 1919 in numero di 1540 lavoravano 1.712.360 ettolitri. Oggi i caseifici in esercizio sono in questa regione 2500. La sola provincia di Reggio Emilia dispone di 1000 caseifici, con 1.200.000 ettolitri di latte industriale.

In relazione a queste cifre, l'Emilia dovrebbe oggi lavorare almeno 4 milioni di ettolitri di latte e la Lombardia oltre i 20 milioni di ettolitri. Aggiungendo a questa cifra quella assorbita dall'alimentazione diretta, se ne deduce che fra Emilia e Lombardia si dovrebbe fare assegnamento sopra una produzione di latte molto prossima a 30 milioni di ettolitri, per dimostrare che i 45 milioni riferiti a tutta l'Italia deve essere ammessa assai lontana dal vero.

Ed ecco il primo problema meritevole di considerazione: accertamento, mediante una precisa e sollecita statistica, della entità della produzione lattea.

Ma se vogliamo attenerci alla modesta cifra suindicata e se essa si traduce in moneta arriviamo ad una somma non inferiore a 5 miliardi di lire, cioè a dire ad un valore corrispondente alla ottava parte del valore della produzione agricola nazionale.

E questa ricchezza è in continuo incremento, perchè coloro che hanno rapporti coll'evoluzione agricola di molte provincie dell'Alta Italia possono affermare che l'orientamento agrario verso l'estensione del classico trinomio, esaltato dal Cantoni, prato, bestiame e latte, formi il miraggio di molte provincie in cui la produzione lattea era nel passato sconosciuta o poco curata.

A favorire questa tendenza hanno contribuito vari fattori agrari

e commerciali che in tempo recente hanno determinato una crisi nei prodotti di alcune colture specializzate come quella della canape, della bietola e del pomodoro. E la battaglia del grano, poggiata sul cardine di accrescerne la produttività, senza estendere la superficie coltivata, ha nella migliorata coltivazione delle foraggiere e nella perfezionata alimentazione delle vaccine lattifere un fattore di riuscita, attraverso le più copiose masse letamiche che le stalle mettono a disposizione per ristorare il potere fertilizzante del terreno assegnato al grano. E passiamo al latte considerato nella sua diretta destinazione alimentare.

E qui si affaccia il problema dell'approvvigionamento latteo nei grandi centri popolati. Questo problema è insieme scientifico, tecnico e sociale che deve essere affrontato e coraggiosamente risolto per intervento dei poteri amministrativi.

È tempo che nei maggiori nostri centri questa funzione del latte sia tolta all'arbitrio degli imprenditori e dei piccoli lattivendoli che nessuna garanzia offrono al consumatore nè per l'igiene, nè per la purezza del latte. Già la loro situazione diventa sempre più spasmodica per opera incessante dei chimici municipali nel rintracciarne le frodi. Le quali se sono frequentissime sono un portato non tanto della tendenza disonesta dei lattivendoli, quanto delle condizioni miserrime in cui si dibattono per vivere, essendo divenuta troppo numerosa questa classe e quindi troppo frazionata la vendita di questo alimento.

Io credo che, fin dove è possibile, sia un dovere togliere questa piaga della polverizzazione di vendita di latte, per addivenire a quelle forme moderne di approvvigionamento civile che ormai si contano a centinaia in ogni paese evoluto. Si farebbe opera altamente morale e sociale, perchè ritengo che il servizio di distribuzione del latte dovrebbe essere tutelato nello stesso modo e allo stesso grado dei servizi di fornitura delle carni e di distribuzione dell'acqua potabile. E sarebbe opera anche umanitaria per quei lattivendoli stessi che nell'impaccio tormentoso del loro lavoro, oggi si dibattono fra lo spauracchio della chiusura dell'esercizio e fra i continui processi colle relative multe e condanne.

Le centrali del latte come oggi si preferisce chiamarle in luogo di latterie urbane, per imitazione delle *Milchzentralen* estere, sono chiamate a questa importante funzione.

Ed anche se esse provocheranno in qualche città un leggero in-

nalzamento del prezzo del latte, il consumatore nel tempo saprà persuadersi che il vantaggio di un latte igienicamente ben trattato e di garantita genuinità ne compenserà ad usura l'eventuale maggiore costo.

Problemi nuovi si affaccieranno nello sviluppo di questa iniziativa, ma senza dubbio potranno essere gradatamente risolti prima perchè esempi numerosi all'estero non mancano per studiare gli impianti e il funzionamento di questi organismi, poi anche perchè approvvigionamenti del latte sopratutto a grandi distanze sono stati tentati nel corso della guerra ed il fatto che si sono affermati nel tempo, depone che il nostro popolo ha già potuto apprezzare la bontà del funzionamento di questi organismi alimentari. Trieste, Venezia, Firenze, Genova, Roma da anni sono parzialmente alimentate da latte lombardo con centrali del latte. In questi casi il trattamento che il latte riceve ha sempre per base la preliminare pastorizzazione, seguita da condensazione o da refrigerazione.

Ma nei grandi centri popolati, in cui il latte può arrivare da brevi distanze si ritiene che possano crearsi centrali del latte, basate sulla semplice refrigerazione associata ad un opportuno trattamento igienico alla stalla.

Io non intendo aprire qui un dibattito che è stato infruttuoso già al Congresso di Latteria nell'anno decorso a Parigi sul pro ed il contro del latte crudo e del latte pastorizzato; mi limito solo a esprimere la mia convinzione, che sieno le distanze brevi o lunghe, dall'origine del latte alla centrale, il tempo consiglierà di provvedere tutti questi organismi, di impianti di pastorizzazione, e quello così detto a bassa temperatura od a lenta azione presenta delle prerogative degne di molta considerazione e dal punto di vista igienico ed alimentare e dal punto di vista tecnico.

La centrale del latte che da un anno funziona egregiamente a Piacenza, applicando questo principio, e quella che fra qualche mese sorgerà a Napoli, allorchè sarà scomparso il lattaio girovago colla vaccherella a fianco, dimostreranno la fondatezza di questo asserto.

Ma perchè il problema dell'approvvigionamento latteo, almeno nei maggiori nostri centri, entri nella via della soluzione auspicata, deve essere formulato l'augurio che le centrali del latte sieno favorite più che è possibile nel loro sviluppo e assistite e per ciò che concerne la razionalità della costruzione e dell'impianto e per quanto riflette

la vigilanza igienica e chimica, prima della raccolta e durante la distribuzione del latte.

Sulle stesse direttive deve essere posto il problema del burro con notevole vantaggio della sua produzione, della sua disciplina commerciale e della sua vigilanza, in forza della recente legge sui prodotti agrari.

Quando si consideri che durante la guerra fra Piemonte, Lombardia ed Emilia ben ottomila produttori di burro erano soggetti alla requisizione, è intuibile il grande frazionamento della produzione di questa derrata e come essa, raccolta dopo qualche giorno dai burrifici e poi da essi rimpastata, debba necessariamente presentare caratteri organolettici incostanti e sopratutto debole conservabilità specialmente per affrontare i mercati esteri che in fatto di burro sono sempre esigentissimi. Ed invero anche prima della guerra ma specialmente nell'immediato dopo guerra le difficoltà di sostenere con questo articolo la concorrenza estera si erano fatte sempre più aspre ed invincibili.

L'idea di giungere all'accentramento delle piccole partite di crema dei caseifici per arrivare alla cremeria che era stata ventilata in svariate circostanze, come ne era stato fatto un tentativo a Melegnano sin dal 1908, si riaffacciò imperiosa e potè concretarsi nella sua realizzazione dopo un esperimento che l'Istituto sperimentale di Caseificio di Lodi nel 1921 sviluppò in Crema, d'accordo colla direzione di quel burrificio sociale.

Le principali difficoltà della raccolta e della valutazione rapida commerciale delle creme vennero superate e pochi mesi dopo il burrificio di Crema si trasformava in Cremeria e dettava poi indirizzo alle altre che sul suo esempio sorsero successivamente e che sono salite ormai ad una ventina.

I primi effetti della benefica funzione di questi organismi industriali si fecero presto sentire nell'incremento della nostra esportazione del burro che da 420 Q.li del 1921 si portò a 7375 Q.li nel 1922 primo anno di esercizio delle cremerie, a 26.755 Q.li nel 1924 ed a Q.li 33.308 nel 1925.

Se nelle affermazioni tecniche degli stabilimenti su mentovati di accentramento del latte per le esigenze dell'alimentazione umana e della crema, per dare al burro una confezione più omogenea e una conservazione più sicura, si deve ravvisare il salutare orientamento per una moderna direttiva di questa branca di attività lattiera, più difficile

è il compito che interessa la soluzione dei problemi attinenti all'accentramento del latte per il perfezionamento della tecnica casearia, inerenti alla complessità della materia prima che la riguardano, alle varietà dei prodotti che ne derivano, ai processi biochimici e fermentativi che li accompagnano. E siccome sono questi i problemi essenziali della prevalente produzione casearia, ecco che qui si annidano i maggiori bisogni di osservazione e di sperimentazione per il raffinamento e la valorizzazione di questa produzione, in confronto di quella nuova che ha pervaso i mercati nel dopo guerra di marca americana e australiana.

L'uniformità e la perfettibilità di produzione, la disciplina della maturazione e del commercio del formaggio, per quanto non trascurabili miglioramenti si sieno realizzati sopratutto in alcune provincie che hanno ricevuto più da presso l'influenza della propaganda delle nuove conquiste dei principi che la zimologia e la microbiologia hanno reso patrimonio di scienza, nella grande maggioranza dei casi sono ancora nel campo dei desideri.

Fallanze, difetti, anomalie talvolta colpiscono il 30 e il 40 % e più percento di alcuni tipi di formaggi, con manifesto danno economico di chi produce ed anche con svantaggioso riverbero nel loro credito, quando senza ponderazione questa merce si affida al traffico estero.

Non sempre questo risultato è conseguenza dell'incapacità del lavoratore.

La tecnica casearia, deve essere riconosciuto, è difficile e complessa perchè numerosi sono i fattori che la guidano, complesse le azioni fisiche, chimiche e biologiche che si sviluppano con rapidità e in concomitanza, nell'atto stesso in cui il latte passa a massa caseosa.

La scienza non ha ancora potuto dominare questi numerosi fattori neppure per un singolo tipo di formaggio, meno ancora per i maggiori rappresentanti del caseificio nazionale, ma si sforza di disciplinarli e su questa buona via deve continuare per giungere a signoreggiarli.

Essa deve ben coordinare fra loro i fattori che concorrono nel fenomeno della caseificazione che indubbiamente sono più importan t di quella della maturazione dei formaggi.

Tali fattori concernono la materia prima latte come mezzo fisico, chimico e biologico molto complesso e difficilmente afferrabile in tutte le sue caratteristiche — il mezzo coagulante presamico — l'azione

delle manualità tecniche che debbono condurre il latte a formaggio attraverso la formazione del coagulo.

Il mezzo coagulante presamico, col perfezionamento industriale raggiunto nella sua preparazione che ad esso assicura costanza nel titolo, sufficiente garanzia di inalterabilità nel tempo, ha consentito di dare una grande regolarità alla formazione del coagulo coi desiderati caratteri. È stato questo indubbiamente un grande progresso, sopratutto più d'indole pratica che scientifica. Ma dal punto di vista scientifico, ad onta delle interessantissime ricerche effettuate anche dai nostri sperimentatori negli ultimi anni, De Dominicis, La Rotonda e Casale, in base ai principi della fisico-chimica ed alle teorie sui colloidi, non si è per anco nettamente stabilito se il fenomeno della coagulazione sia soltanto d'ordine fisico, o d'ordine chimico, o dell'uno e dell'altro insieme, quale la precisa funzione dei sali solubili di calcio, come non è ancora ben determinato se il presame rappresenti un'unica specie enzimica od un gruppo di enzimi, e soltanto attraverso a osservazioni ultramicroscopiche si è potuto intravedere quale sia almeno la struttura del coagulo.

Alla speculazione scientifica si offre qui un campo interessantissimo di sviluppo. Ma per quanto riguarda il tecnicismo caseario, l'impiego dei presami ha ormai una disciplina, che non potrà essere gran che modificata dalle risultanze di nuove ricerche.

Le manualità tecniche che interessano il coagulo sono più facilmente dominabili, sebbene difetti la spiegazione scientifica dei fenomeni di pressione osmotica, di tensione superficiale e di capillarità che suscitano. Comunque è possibile raggiungere una massa caseosa colle proprietà terminali specifiche ad ogni tipo di formaggio che si riassumono nella forma, nella grandezza e nei caratteri di plasticità dei grani caseosi, nella tessitura e nella consistenza della pasta, nel suo titolo in grasso, in acqua ed acidità.

Ma quando tutto il lavoro compiuto sembra che sia riuscito regolare, ecco che il formaggio sollecitamente o tardivamente si gonfia, si fende, si sfoglia.

Sono i fenomeni d'ordine fermentativo che entrano in giuoco che non possono imputarsi alle diastasi del latte, solo come eccezione agli enzimi del presame, ma assai spesso agli agenti batterici del latte.

Essi possono essere correlativi tanto alla natura e alla conservazione dei foraggi, quanto alle condizioni di sanità del bestiame e di igiene nella produzione del latte durante e dopo la mungitura.

In questi fattori si trovano i rappresentanti di quel lento lavorio che portano la massa caseosa a formaggio maturo regolare, ma vi si annidano anche quelli che conducono a risultati opposti. Oggi la maggior parte di questi agenti benefici e malefici è conosciuta e pertanto è possibile allontanare quelli avversi e sviluppare quelli favorevoli.

Sopratutto la fermentazione lattica, che sempre domina, sia durante le fasi della caseificazione, che durante le prime fasi della maturazione dei formaggi, eccezionalmente accompagnata da fermenti alcoolici, generalmente fiancheggiata da fermenti propionici e proteolitici che ebbero nel Gorini un tenace ricercatore, quando sia ben diretta per qualità e copia di batteri secondo il tipo di formaggio cui si vuol tendere, porta molto innanzi la soluzione del problema del tecnicismo razionalizzato del caseificio, specialmente quando il latte si mostra indocile alla regolare caseificazione.

Ma per potere arrivare a conclusioni decisive, bisogna seguire un indirizzo sperimentale il quale, allontanando o riducendo notevolmente le influenze della svariata popolazione batterica che abita il latte e sostituendola con un'altra appositamente preparata, permetta di controllare sotto il punto di vista fisico, chimico e batterico il processo della caseificazione.

Tale indirizzo può appoggiarsi sui seguenti capisaldi:

1° Eliminazione dal latte della flora batterica abituale più intensamente che è possibile.

2° Impiego di presami a titolo conosciuto e costante.

3° Impiego di mezzi fermentati preparati con criteri di scienza.

4° Disciplina delle fasi tecniche della caseificazione.

Lo schema sperimentale siffatto, associato allo studio chimico, batterico e microscopico diretto sui formaggi, col confronto dei prodotti derivati dallo stesso tipo di latte secondo la tecnica ordinaria, costituisce la base dei lavori iniziati nell'Istituto di caseificio di Lodi da quando esso si è potuto provvedere di un impianto a vapore, di un frigorifero e di un impianto di pastorizzazione.

Già buona messe di osservazioni sono state raccolte attraverso le prime esperienze di orientamento le quali hanno avuto di mira la fabbricazione di vari tipi di formaggi di pasta filata, di pasta semicotta e di pasta cotta con risultati incoraggiantissimi, sia quando si opera l'eliminazione batterica nel latte di una sola mungitura, quella della sera, la più pericolosa che deve associarsi alla mungitura

fresca del mattino, mediante trattamento chimico e fisico, sia coll'eliminazione della flora batterica totale per mezzo fisico.

Non allarmi l'idea del trattamento chimico. Nel campo industriale sopratutto pei prodotti agrari deperibili la chimica ha permesso ausili incalcolabili, di cui è esempio significativo la solforazione dei mosti. Non v'è ragione che contrasti che anche nel campo industriale del latte, quando avverse condizioni lo consiglino, non si debba ricorrere ad un trattamento chimico, purchè non apporti pregiudizio alla maturazione del prodotto e alla salute umana. Il prof. Paternò insiste da anni sulla opportunità di difendere i nostri migliori prodotti agrari con dosi omeopatiche di antifermentativi. Io mi sento seguace delle stesse idee, sempre nel campo nella misura e nelle condizioni igienicamente possibili.

Il materiale chimico che ha servito a queste esperienze è stato l'acqua ossigenata e la formaldeide. Più efficace e pratica si è mostrata la formaldeide.

Essa, adoperata nella proporzione variante da 1: 40.000 a 1: 60.000 secondo la stagione, la temperatura ambiente e la carica batterica del latte, in piena estate, consente al latte di mantenersi inalterato per l'intera notte, cioè senza apprezzabile incremento di acidità e con una flora microbica ridotta da centinaia di migliaia, a due o tre centinaia per c. c. Se un'alta figura di scienziato come il Behring, per somministrare latte crudo ai bambini, ne raccomandò la sterilizzazione con formaldeide nella proporzione di 1 : 10.000, quando questo antifermentativo si adoperi nella diluizione suaccennata, non potrà certamente considerarsi temibile per la salute umana. Ed è da escludersi ogni pericolo attraverso il formaggio perchè il latte formalinizzato nella dose su mentovata viene aggiunto ad un eguale volume di latte fresco e quindi a ridotta carica batterica e così la diluzione passa alla proporzione di 1 a 80.000 a 1 a 120.000. Una miscela siffatta messa in lavorazione ubbidisce regolarmente ai fenomeni fermentativi che vi si vogliono disciplinare ed i formaggi che ne derivano maturano senza ritardo e senza anormalità di caratteri, per struttura, sapore ed odore della pasta.

Centinaia di prodotti sono stati elaborati su queste direttive tanto nella Latteria dell'Istituto di Lodi, quanto presso qualche privato industriale con concordanza ed efficacia di risultati.

Come mezzo fisico germicida fu adoperata la pastorizzazione sia parziale che totale, seguendo la bassa temperatura per mezz'ora

di 63 a 65° battendo la stessa via che hanno tenuto gli sperimentatori del Canadà e della Nuova Zelanda che, come è noto, sono riusciti ad instaurare il processo della caseificazione, sull'appoggio della pastorizzazione bassa del latte in grande parte dei caseifici di questi paesi.

Per quanto il latte così trattato risponda abbastanza bene all'azione presamica, pure fu trovata giovevole l'aggiunta di 50 gr. di lattato di calcio per ettolitro, oltre quella di appropriato mezzo fermentante. Ed anche con questa via si raggiungono prodotti che lasciano intravedere che, almeno per alcuni tipi di formaggi cotti e specialmente per latti indomabili colla tecnica abituale, si conseguono tangibili vantaggi.

Lo studio diretto microscopico dei formaggi che si potrebbe anche enunciare studio anatomico, fondato sulla preparazione di sezioni sulla guida della tecnica fondamentale per lo studio delle sezioni dei tessuti vegetali ed animali, di cui fu messa in evidenza sulla fine del 1903 l'importanza dal Gorini e dalla svedese Troili Peterson e successivamente dal Rodella dal punto di vista batterico, e recentemente da Ottokar Laxa dal punto di vista chimico, è stato pure iniziato con molto profitto per l'accertamento della grandezza, della morfologia, della densità, della distribuzione delle colonie microbiche nella pasta dei formaggi, associato all'isolamento batterico ordinario sui mezzi nutritivi artificiali.

Questo piano sperimentale a me sembra che sia il solo seguibile per lo studio scientifico e tecnico della caseificazione e che dovrà gettare le basi della scienza casearia oggi in formazione, la quale dovrà togliere dall'indecisione e dall'incertezza la tecnica dominata da troppi coefficienti empirici.

Ma un compito siffatto non può essere opera di un solo Istituto, specialmente quando su di esso gravitano incombenze molteplici come l'insegnamento, la vigilanza per l'applicazione delle leggi contro le frodi, servizio annonario e con personale insufficiente e non incrementabile senza nuove provvidenze finanziarie.

E qui dovrei scivolare sul programma didattico e sperimentale che fosse appena proporzionale alle esigenze del caseificio nazionale. Non ripeterò quanto ho fatto argomento di ripetute relazioni in più di un Congresso e perchè questo programma fu da me sviluppato per invito del Ministero dell'Agricoltura fino dal 1921 e pubblicato negli Annali dell'Istituto di Ceseificio dello stesso anno.

Rilevo soltanto che di quel programma pochissimo è stato attuato e consiste in qualche ausilio allo svolgimento di corsi professionali di caseificio ed alla istituzione di qualche scuola casearia nel Veneto.

Non essendovi una vera scuola di caseificio, l'Istituto sperimentale di Lodi si trova indotto ad assolvere questo compito per la continua pressione di domande di desiderosi di nozioni casearie e non solo nella classe delle maestranze, ma anche in quella dei dirigenti ingegneri, chimici, agrari, studenti d'Università nostre e dell'estero.

Dal 1920 a tutto il 1926 hanno praticato quest'Istituto ben 395 allievi di cui 21 laureandi e diplomati universitari italiani e 8 stranieri.

È questa una lucida prova del bisogno sentito di un più diffuso insegnamento professionale caseario, per il quale occorrerebbe disporre almeno di due vere scuole l'una per le regioni settentrionali l'altra per le regioni meridionali.

Con mezzi e personale proporzionali la prima potrebbe venire aggregata all'Istituto di Lodi, l'altra al nascituro Istituto di Caseificio sperimentale per il Meridionale, la cui gestazione si è prolungata già troppo.

E si deve provvedere anche alla formazione di tecnici diplomati dalle scuole superiori che prendano amore a questi studi e che sappiano che loro si offre una possibilità di carriera proficua. E perciò giova destinare qualche borsa di studio di perfezionamento nel ramo caseario per istituti dell'interno e dell'estero per i giovani laureati agrari e chimici.

Nel primo Congresso della sperimentazione S. E. l'on. prof. Peglion, nel suo magistrale discorso inaugurale (1), esprimeva queste opportunissime parole:

« Anche i nostri Istituti di Istruzione superiore rigurgitano di studentesca che s'incammina in massa verso la libera professione e verso l'opera di propaganda. Bisogna agevolare agli elementi eletti l'accesso alla specializzazione nelle singole discipline, ripristinare i vivai dai quali prelevare docenti e sperimentatori.

Il Ministero dell'Economia Nazionale ha provveduto anche a questa riconosciuta esigenza, creando un numero adeguato di borse di perfezionamento: a tutt'oggi sono state istituite e saranno tra

(1) Nuovi Annali dell'Agricoltura, anno VI. n. 1-2.

breve assegnate 51 borse di studio delle più fondamentali discipline tecniche ed economiche, con uno stanziamento di bilancio di oltre 250.000 lire ».

Che io mi sappia neppure una borsa è stata finora assegnata per incoraggiare gli studi specializzati della scienza del latte.

Io oggi mi richiamo a quelle ottime parole, nell'augurio che nell'anno corrente si estendano anche a coloro che sentono trasporto verso questo ramo sperimentale e nella fede, che quanto sopra è stato a larghi tocchi tratteggiato, possa dal dinamico governo che forgia la nuova Italia agricola, raccogliere quella considerazione che da tempo attende e che tanto potentemente pesa sulla bilancia dell'economia agraria nazionale.

Prof. ALBERTO DE DOMINICIS
del R. Istituto superiore agrario di Portici

SULLA QUESTIONE DELLA CONCIMAZIONE MINERALE NELLE TERRE MERIDIONALI

Uno dei dati di fatto, che contribuì a scuotere la fiducia nel concetto statico della fertilità fu il seguente.

Dicevano i fondatori della statica agraria, sorta sul principio della nutrizione minerale delle piante verdi: il grado di fertilità del terreno non rimane inalterato per il succedersi delle coltivazioni, perchè i prodotti ne allontanano gli elementi nutritivi più utili e meno rappresentati. La concimazione minerale offre la possibilità di restituirli esattamente calcolati, e proporzionarli alle esigenze di un reddito più elevato.

La prova dei fatti sembrò dare piena conferma di queste premesse teoriche. L'industria dei fertilizzanti venne rapidamente affermandosi, e le regioni agrariamente più progredite si contarono fra quelle che più largo uso facevano di concimazioni minerali.

Ma ben presto l'analisi dei fatti dimostrò come l'azione della concimazione minerale non si esplichi solo sul bilancio dei principi nutritivi. Sorse anzi il dubbio che non fosse questa la ragione principale della loro azione.

A mantenere infatti costante in un terreno il suo grado di fertilità non era sufficiente una quantità di principi nutritivi eguale a quella sottratta con i raccolti; a elevare il reddito di un'annata occorreva una somma di fertilizzanti assolutamente sproporzionata ai bisogni minerali delle coltivazioni corrispondenti; l'intensità o la velocità secondo cui la vegetazione reagisce a queste somministrazioni non solo varia da punto a punto, ma spesso in un medesimo punto cresce o decresce con la continuità delle loro applicazioni.

Fu cominciato così a capire come i fertilizzanti non incontrino nel terreno un sistema in equilibrio stabile, suscettibile di variazioni

solo nella entità dei suoi componenti. Oggi consideriamo il terreno come un sistema mai in equilibrio stazionario, in cui una folla di costituenti, fisici, chimici e biologici, concorrono al fenomeno della fertilità, non tanto direttamente, quanto per il risultato di un complesso di reciproche e interdipendenti reazioni, sempre in atto, sempre vario e sempre profondo, sul quale e attraverso il quale esplicano la loro azione anche i fertilizzanti.

Cominciamo insomma a considerare l'azione dei fertilizzanti non più come una semplice funzione nutritiva, ma come un mezzo capace di intervenire nel fenomeno della produzione in mille sensi diversi, che ci fanno assistere ai risultati più disparati e per nulla paragonabili tra di loro.

Gli effetti della concimazione minerale, in altri termini, rimangono assodati; ma non possediamo ancora un corpo di dottrine capace di svelarcene il vero meccanismo, e condurci a un suo più razionale impiego, per cui l'applicazione dei fertilizzanti non venga più praticata sulla base di uno sconfortante empirismo, mediante formole generali, cioè, che non fanno nessun calcolo delle condizioni di suolo e, quel che è peggio, delle condizioni di clima, delle quali, del resto, come tutti oggi sappiamo, le condizioni di suolo sono una diretta e naturale conseguenza. Negli stessi trattati, che devono servire a formare il patrimonio teorico delle giovani menti delle nuove classi dirigenti, permangono ancora sui principi della nutrizione minerale e sulla dottrina della concimazione concetti troppo semplici e troppo unilaterali, concetti che hanno fatto brillantemente il loro tempo, quando nella prima metà del secolo scorso si trattò di adottare tutta una nuova tecnica alle ragioni di una fenomenologia fino ad allora poco o punto note, ma non più sufficienti oggi che questa fenomenologia, nel quadro generale delle sue cause, ci si rivela come la risultante di un numero di fattori molto maggiore di quelli fin ora considerati, spesso suscettibili di correzioni e armonizzazioni.

Chi possiede ancora un concetto sufficientemente chiaro, o sperimentalmente dimostrato, della interdipendenza dei rapporti fra pianta, acqua che circola nel terreno ed elettroliti che diamo come concimi?

Quando si tratta di illustrare i metodi e gli effetti della concimazione minerale, si ricorre ai risultati di Rothamsted e consorelle altrettanto gloriose e all'esempio di quelle regioni nelle quali il progresso agrario va di pari passo con l'impiego dei concimi chimici;

alle conseguenze cioè di tutta una sperimentazione e di tutta una pratica affermatasi nei climi umidi o subumidi, nei quali le condizioni di acqua si presentano le più favorevoli o le più facili. Ma quando passiamo ai climi caldo-asciutti, allora la voce delle cifre perde la sua eloquenza.

È forse mancato un metodico lavoro di sperimentazione? Nessuno vorrà sostenerlo. Diceva un illustre sperimentatore, che non ricordo più chi sia stato, che se per poco fosse stato introdotto l'uso di rendere di pubblica ragione anche le ricerche non coronate da successo, esisterebbe una bibliografia migliaia e migliaia di volte più ricca e certamente più istruttiva di quella che oggi offrono le nostre biblioteche. Si capisce che l'illustre sperimentatore intendeva riferirsi agli insuccessi dovuti alla forza delle cose e non all'imperizia dei ricercatori.

Ne è a pensare che l'insuccesso sia dipeso da incomprensione della classe degli agricoltori. Se così fosse dovremmo ritenere che l'acutezza, lo spirito di iniziativa, l'amore al guadagno e al miglioramento, siano un privilegio esclusivo delle popolazioni che vivono nelle regioni umide. Se di fronte all'incontestabile successo che la concimazione minerale consegue nelle terre non povere d'acqua, un largo consumo di fertilizzanti chimici incontra ancora diffidenze e resistenze nelle nostre regioni meridionali, che pure hanno saputo creare la ricchezza dei loro orti, dei loro vigneti e dei loro agrumeti, ciò significa evidentemente che nella fertilizzazione con i concimi minerali nelle terre asciutte è sempre il fattore acqua che entra come caposaldo del problema, anzi nella fertilizzazione con i concimi minerali più che in ogni altro problema.

I concimi minerali sono elettroliti dotati di un forte grado di solubilità. La prima azione che subiscono appena introdotti nel terreno è quindi quella dell'acqua. Ma appena passati nella soluzione circolante vi danno luogo a tutta una serie di reazioni, che ne modificano non solo la concentrazione, ma anche la composizione.

Rispetto alla costituzione delle soluzioni circolanti, le piante, sebbene abituate ai più forti gradi di diluizione, possono soffrire per difetto di concentrazione. È questo il caso delle regioni umide, ed è forse la ragione principale perchè in queste regioni si dimostra specialmente efficace l'azione dei concimi minerali. Possono soffrire per eccesso di concentrazione, ed è il caso delle regioni subdesertiche, nelle quali, come nel vasto territorio della California, una agricoltura redditizia

ha potuto affermarsi solo dopo l'introduzione di una tecnica radicalmente differente da quella che fra i suoi canoni fondamentali conta il principio della restituzione e la regola della integrazione. In queste regioni l'agricoltura diventa ricca solo e unicamente col contributo dell'acqua per irrigazione, che vi compie l'ufficio non tanto di sopperire ai maggiori bisogni idrici di una più abbondante vegetazione, quanto di temperare l'eccessiva concentrazione salina, che in quelle terre si determina per l'opera più attiva e più profonda del disfacimento atmosferico delle rocce, e per l'azione lisciviante infinitamente più ridotta delle precipitazioni atmosferiche.

Per fortuna il caso delle nostre terre meridionali differisce parecchio da questo dei climi subdesertici. Uno dei caratteri dei climi caldo-asciutti sta appunto nella grande disformità di ambiente e nell'incostanza delle condizioni che determinano queste disformità. Una certa uniformità di metodi colturali non è quindi possibile in questi climi, come invece è stata possibile nei climi umidi. La prova ce ne viene dalle grandi nazioni colonizzatrici, le quali per le loro colonie a clima caldo-asciutto hanno in funzione un numero più grande di stazioni sperimentali che non per le loro terre a clima umido. Anche nelle nostre terre meridionali il problema geo-agronomico è profondamente differente da regione a regione. Nessuno infatti oserebbe affermare che il problema geo-agronomico della Sicilia rassomiglia a quello della Sardegna, o quello delle Puglie a quello della Calabria o della Basilicata e via dicendo.

Eppure, in tutte queste regioni continuiamo a dettare le medesime formule di concimazione, che poi sono le stesse di quelle dell'Italia centrale e settentrionale. E continuiamo a meravigliarci e a non voler accettare come elementi di giudizio i risultati nulli o negativi che così si ottengono. La colpa è sempre delle avversità climatiche, come se queste avversità climatiche non fossero per l'appunto in quelle regioni le normali condizioni di ambiente, o non fossero più precisamente ciò che distingue il Sud dal Nord.

Il minor progresso agrario dell'Italia Meridionale non dipende dalla mancata o meno generalizzata applicazione dei metodi colturali del Nord, ma dipende dal fatto che l'applicazione di questi metodi non è stata possibile nel Sud, e ancora non è stato trovato con che sostituirli e in che cosa modificarli.

Bisogna finalmente avere il coraggio di guardare in faccia la realtà: senza dubbio è il mezzo migliore per averne ragione.

Le condizioni delle nostre terre meridionali non rassomigliano dunque neppure a quelle delle coste del Pacifico.

Innanzi tutto per le loro condizioni idriche. Non è che l'acqua di pioggia faccia difetto o sia inferiore ai climi subumidi, ma è la cattiva distribuzione delle pioggie che, con la lunga siccità primaverile-estiva, conferisce alle nostre terre del Mezzogiorno le caratteristiche principali dei climi sub-aridi. In conseguenza di ciò, in queste terre non troviamo tutta quella profondità di suolo e quell'elevata concentrazione di sali solubili che costituiscono il carattere più saliente dei terreni tipicamente aridi. Riguardo allo spessore del suolo incontriamo anzi un fenomeno pedologico inverso, il terreno agrario costituito cioè da strati ridottissimi, o perchè riposante sopra un sottosuolo roccioso quasi affiorante e impervio, o perchè separato dal suo sottosuolo da quelle formazioni caratteristiche generalmente dei luoghi nei quali i periodi di forti precipitazioni si alternano con periodi di lunga siccità. Queste formazioni che vanno sotto la denominazione di crosta, sono speciali per la loro superficialità, e riducendo al minimo la massa del terreno, ne ridurranno proporzionalmente anche le riserve e le possibilità idriche.

È intuitivo come e perchè in sì fatte condizioni le comuni formule di concimazione, le famose formule per ettaro, vadano senz'altro convenientemente modificate e ridotte.

Naturalmente, anche la concentrazione e la composizione delle soluzioni circolanti risentiranno nel nostro Mezzogiorno di queste caratteristiche climatiche e telluriche. Una vasta e organica ricerca sistematica in questo senso è una delle cose che già devono imporsi alla nostra attenzione. Non troveremo sicuramente le elevate concentrazioni saline, che in altri luoghi a clima tipicamente arido rendono inutile o dannoso l'impiego della concimazione minerale, ma non troveremo neppure le condizioni delle nostre regioni settentrionali, nelle quali si può praticare senza pericolo la regola della integrazione o delle anticipazioni.

Ci troveremo insomma di fronte al quesito: fino a qual punto conviene nelle nostre condizioni elevare le concentrazioni della soluzione circolante e in rapporto a quale dei suoi costituenti? Non è senza significato che in qualche regione a regime molto secco, come in non poche terre della Sicilia, solo la concimazione fosfatica sia riuscita ad affermarsi, ed entro limiti determinati. Se gli agricoltori accettano questa e rifiutano le altre, devono avere le loro buone ragioni.

Ed inoltre: l'azione regolatrice che sulla concentrazione della soluzione circolante esercita il potere assorbente del terreno presenta notevoli differenze fra terreni umidi e terreni asciutti? Tutto induce a ritenere che sì, sia per la differenza di stato della sostanza colloidale, sia più specialmente per le leggi che governano il fenomeno di assorbimento. Si sa infatti che il coefficiente di assorbimento cresce col decrescere della concentrazione. Nello stato di diluizione delle soluzioni nelle terre umide, quindi, la maggior parte degli elettroliti che vi arrivano con le concimazioni, rimane transitoriamente sottratta alla circolazione, per venire gradualmente riceduta secondo il decorso delle stagioni e le esigenze delle coltivazioni. Nelle terre asciutte invece questa azione regolatrice si esplica solo limitatamente, per cui le sostanze saline che introduciamo come concimi vanno nella maggior parte a concentrarsi nella soluzione circolante.

Ma da un punto di vista meno particolare e più fondamentale, quali sono le relazioni che, come regola generale, corrono nel terreno agli effetti della produzione, fra quantità di acqua e azione dei concimi minerali?

È questa la questione che già abbiamo abbordata nel Laboratorio di Chimica agraria del R. Istituto superiore agrario di Portici, in seguito a risultati molto significativi ottenuti nelle nostre esperienze di campagna, dei quali ci riserviamo la comunicazione a dopo che nuove e più estese prove ce ne avranno dimostrate la esattezza e la costanza.

Tuttavia i primi risultati sono stati tali da deciderci a dare alle nostre prove una base rigorosamente scientifica, col metterci completamente in mano il dominio dei fattori sui quali stiamo ricercando.

A questo fine sono state costruite delle ampie ed elevate tettoie a vetri, che riparano i cassoni sottostanti solo dall'acqua di pioggia. In una serie di questi cassoni, contenenti naturalmente tutti il medesimo terreno e preparati con la più scrupolosa uniformità di metodo, vengono allevate le piante a diversi gradi di umidità, mantenuti mediante acqua distillata e opportunamente aereata, fra il minimo ed il massimo di umidità a cui le piante sono capaci di resistere e portare a termine il loro ciclo vegetativo.

In altre due serie di cassoni, a ogni grado di umidità dei cassoni testimoni si fanno corrispondere quantità crescenti, fino alle maggiori tollerate, nella prima serie di una concimazione fosfatica e nella seconda di una concimazione azotata.

È chiaro come con questo metodo si può arrivare a ricavare delle curve che ci permettano di leggere, da una parte, come variano le quantità massime di concimi tollerate dal terreno secondo il suo contenuto in acqua, dall'altra parte, il che sarà senza dubbio più interessante, l'*optimum* di rapporti nel terreno tra acqua e concimi.

Questo in un primo tempo, che stiamo appena iniziando. In un secondo tempo, che speriamo molto prossimo, saranno studiati col medesimo metodo altri concimi e le loro diverse associazioni, nonchè l'influenza del tipo e delle condizioni di terreno.

Non abbiamo naturalmente la pretesa che questo sia tutto il problema della concimazione minerale dei terreni asciutti. Non è forse neppure un problema tipicamente meridionale È senza dubbio però una ricerca che riguarda specialmente le terre a regime secco. Ne potranno riuscire precisati molti e molti altri quesiti, come ad esempio: quale la misura e le proporzioni più convenienti di fertilizzanti da impiegare nelle nostre terre povere d'acqua? Quale la forma più adatta? Quale la più razionale loro distribuzione nel tempo? Quali i possibili accorgimenti di fronte all'incostanza e al disordine dei fattori climatici ed edafici? Tutta insomma una serie di quesiti fra loro interdipendenti, che costituiscono i termini di un vasto e arduo problema, contro le cui incognite e le cui difficoltà ci rassicura la larghezza di mezzi e la serenità di fiducia, con cui dal Governo Nazionale oggi viene promosso e incoraggiato il rifiorire di questi studi.

Solo con la soluzione integrale del problema sarà possibile porre termine allo stato di incertezza e di perplessità, al contrasto di affermazioni e di negazioni, che accompagnano la propaganda e la dimostrazione pei concimi chimici nelle nostre terre meridionali.

Ciò che dev'essere nel voto di tutti pel progresso della nostra agricoltura e per l'avvenire della nostra Patria.

Dott. SERAFINO DOJMI DI DELUPIS
della R. Stazione chimico-agraria di Roma

SULLA CAPACITA' DELLE COLTURE AD UTILIZZARE MINERALI POCO SOLUBILI

Per determinare nelle piante coltivate la maggiore possibile assimilazione degli elementi nutritivi — requisito essenziale per ottenere elevati rendimenti — la moderna agricoltura ha veduto la necessità di somministrare al terreno i principi i minerali sotto la forma più idonea ad essere assorbiti, sotto la forma cioè di sali facilmente solubili.

Gli eccellenti risultati pratici ottenuti hanno fatto sì che, mentre l'impiego dei concimi salini è venuto a prendere proporzioni tanto vaste da far nascere serie preoccupazioni per il loro approviggionamento, il suolo abbia perduto alquanto d'importanza quale fonte alimentare diretta, almeno per quanto riguarda taluno dei principi minerali, specie l'acido fosfórico; e nessuno ed assai scarso impiego diretto trovino le materie fertilizzanti poco solubili: come le fosforiti ed i diversi silicati potassici.

E sull'intervento largo e proficuo di queste importantissime fonti alimentari persiste ancora un certo senso di diffidenza in quanto sembra difficile che si possa, con i composti poco solubili, ottenere rapidamente nella soluzione circolante del terreno la concentrazione confacente dei singoli principi, quando si sia abbassata in seguito all'assorbimento radicale; così che alle colture, pur esistendovi sufficenti disponibilità, verrebbero a difettare ugualmente gli alimenti di cui abbisognano.

A questa concezione teorica che guida l'odierna tecnica di fertilizzazione del suolo, dovrebbe lasciarsi tutto il valore che le è stato attribuito, se non risultasse che i processi di decomposizione e di solubilizzazione dei minerali poco solubili che avvengono nel suolo possano, mediante adatti accorgimenti tecnici di lavorazione e di successione di colture, bene sopperire ai bisogni delle piante.

Questa possibilità è di eccezionale importanza per l'agricoltura, specie italiana, che oggi deve tendere con ogni sforzo a ridurre, al massimo grado, le spese di coltivazione, sopratutto quando esse costituiscono, come i concimi salini, un carico pesante sulla produzione ed hanno forti ripercussioni sulla bilancia commerciale del Paese.

Nel terreno esistono forze intime che permettono alle piante di vivere col solo concorso delle inesauribili risorse naturali, portando gli elementi nutritivi dallo stato insolubile allo stato di soluzione, gradatamente e nella quantità che le piante richiedono. E nell'opera di solubilizzazione una parte importante ha la stessa pianta, la quale assorbendo continuamente gli elementi nutritivi di cui abbisogna rompe l'equilibrio esistente nella soluzione circolante e fa sì che nuove quantità degli elementi corrispondenti della fase solida entrino in soluzione. Il processo è continuo come è continuo l'assorbimento radicale, per modo che la pianta si appronta da sè gli alimenti necessari al suo sviluppo.

L'azione solubilizzante delle piante è stata oggetto di largo studio sin dai primi sviluppi della ricerca sperimentale, per l'interesse particolare che essa presentava nei riguardi dell'accrescimento vegetale e della fertilità del suolo.

Naturalmente le indagini sono state innanzi tutto rivolte a conoscere il potere solubilizzante posseduto dalle varie piante ed il beneficio che ciascuna ne trae, poi a rendersi conto in virtù di quale particolare proprietà le piante stesse agiscano, ed infine se sull'azione solubilizzante delle radici abbiano influenza i diversi agenti del suolo e dell'aria.

Si stabilì così un primo fatto, assai interessante, che le varie colture possiedono cioè un molto differente potere di solubilizzare e conseguentemente di utilizzare i minerali poco solubili.

A grande giovamento dell'agricoltura, consta oggi che una forte capacità solubilizzante possiedono specialmente le leguminose, le quali, già ben apprezzate e vantaggiosamente utilizzate in pratica per accrescere i rendimenti delle coltivazioni, vengono così ad acquistare un altro grande merito che, se non è stato purtroppo finora tenuto in considerazione alcuna, non sarà certamente trascurato in seguito, quando si accerterà che può apportarci benefici di importanza notevole.

In base a dati sperimentali ed a nozioni recentemente acquisite si è indotti a ritenere per certo che le leguminose possano, in determinate condizioni di suolo, svolgere una tanto intensa azione solvente

sui composti poco solubili da soddisfare pienamente i propri bisogni alimentari e fornire produzioni elevate, anche senza aggiunte integrative di sali solubili.

A conferma possono riportarsi i risultati delle ricerche di varî sperimentatori [Prianischnikow (1), Schreiber (2), Kossowisch (3), Pfeiffer (4), Wrangell (5)] sulla utilizzazione dei fosfati grezzi, che hanno mostrato come le leguminose siano capaci, in ambiente artificiale, ad appropriarsi dell'acido fosforico del fosfato tricalcico quasi altrettanto bene che dal composto bicalcico e monocalcico.

A differenza delle leguminose e di talune altre piante, specialmente il grano saraceno, l'altro gruppo agrario particolarmente importante, il gruppo dei cereali, possiede invece un potere assai debole di solubilizzazione ed utilizzazione dei composti minerali insolubili, almeno per quanto si conosce nei riguardi dell'acido fosforico; tanto che si è indotti a ritenere che i cereali assai difficilmente possano dare elevati rendimenti senza il concorso del concime fosfatico solubile.

Nelle numerosissime esperienze eseguite ed anche nelle estese prove fatte dai pratici in pieno campo si è infatti constatato che, salvo particolari casi di terreni acidi, i fosfati minerali anche in finissima polvere somministrati ai cereali, spiegano un'efficacia assai limitata se non addirittura nulla. Così nelle esperienze preliminari eseguite sul frumento, con quattro diversi terreni tipici dell'Agro romano, in grandi cassoni, al podere sperimentale « Aniene » della R. Stazione chimico-agraria di Roma, nessun effetto sensibile si è ottenuto dalla fosforite finissimamente macinata (finezza della fosforite 100 % al setaccio di Kahl) somministrata nella forte quantità di Q.li 15 ad Ha.

Dappoichè era da lungo tempo noto come le radici delle piante avessero succhi acidi, che anzi secernessero anidride carbonica ed acidi organici, e si riteneva inoltre che essenzialmente a tale acidità fosse dovuta la capacità solubilizzatrice delle piante, si suppose subito che la causa del differente contegno delle colture, rispetto alla utilizzazione dei minerali poco solubili, dovesse ricercarsi nella diversa acidità dei succhi radicali.

(1) *Die landw. Versuchs-Stationen*, vol, 56, 1902, pag. 126.

(2) *Biedermanns Zentralblatt*, vol. 29, 1900, pag. 162.

(3) *Journal f. experim. Landw.*, vol. 3, 1902, pag. 54, e *Jahresbericht f. Agric. Chemie*, vol. 5, 1902, pag. 147.

(4) *Die landw. Versuchs-Stationen*, vol. 89, 1917, pag. 203.

(5) *Die landw. Versuchs-Stationen*, vol. 96, 1920, pag. 1.

Tra le ricerche sull'argomento hanno particolare valore quelle recenti di Kappen il quale, a differenza di altri studiosi [Kunze (1) Czapek (2), Dyer (3), Pfeiffer (4), Lemmerman (5)], guidato dal concetto che l'azione solubilizzante dei succhi radicali fosse dovuta alla loro acidità attuale più che a quella complessiva, eseguì misure potenziometriche sui succhi stessi, ottenendo per le leguminose valori di PH, in linea generale, minori che per le graminacee. In queste infatti la concentrazione idrogenionica non si scosta da quella dell'acqua: l'orzo e l'avena di poco sorpassano il punto neutro, un po' più se ne scosta la segale, mentre nel grano il valore di PH si sposta verso l'alcalinità.

Delle tre leguminose prese in esame invece la fava mostra come l'orzo e la segale, PH corrispondenti alla neutralità, ma la favetta li presenta più bassi ed il succo radicale del lupino si mostra ancora più acido.

Come si vede, esiste una certa correlazione, ma i risultati ottenuti che concordano in massima con quelli conseguiti da Dyer e da Lemmermann, non son tali da poter concludere che dalla maggiore acidità dei loro succhi radicali dipenda il più energico potere di utilizzazione delle leguminose.

Le acidità constatate in queste piante, per quanto più elevate di quelle dei cereali, sono sempre molto deboli per agire sui minerali in maniera tale da produrre effetti praticamente utili.

D'altra parte mentre risulta che l'acidità delle radici si mantiene pressochè costante in una stessa pianta [Kappen e Zappe (6)], è accertato invece che la capacità utilizzatrice dei composti poco solubili varia sensibilmente col variare dei diversi fattori ambientali.

Queste circostanze, mentre fanno assegnare una limitata importanza alla acidità delle radici per la solubilizzazione ed utilizzazione dei minerali poco solubili, corroborano la tesi che, analogamente a quanto è stato accertato per l'organismo animale [Michaelis (7)], l'ufficio della acidità radicale sia quello di mantenere nel corpo vegetale

(1) *Die landw. Versuchs-Stationen*, vol. 91, 1918, pag. 1.
(2) *Centralbl. f. Agriculturchemie*, 1894, pag. 799.
(3) *Jahrbücher f. wissenschaftl. Botanik*, vol. 42, pag. 357.
(4) *Biochemie der Pflanzen*, vol. 2.
(5) *Die landw. Versuchs-Stationen*, vol. 77, 1912, pag. 217.
(6) *Die landw. Versuchs-Stationen*, vol. 67, 1907, pag. 207.
(7) *Die landw. Versuchs-Stationen*, vol. 91, 1917, pag. 1, e vol. 93, 1919, pag. 135.

una concentrazione di ioni H confacente alle particolari attività enzimatiche delle piante [Kappen (1)].

È invece molto presumibile che la utilizzazione dei minerali insolubili debba mettersi in correlazione con un'altra peculiare caratteristica delle piante: il maggiore bisogno di cationi che di anioni.

Le leguminose infatti sono assai esigenti di cationi, soprattutto di calcio, elemento che per essere generalmente presente nel terreno in forti quantità, più di ogni altro elemento, interviene nei fenomeni di acidificazione, solubilizzazione e insolubilizzazione che si verificano nel terreno stesso.

Come le leguminose anche il grano saraceno, di esse egualmente se non più capace di utilizzare i minerali insolubili, è bisognoso di molti elementi basici e di calce in special modo; mentre i cereali, deboli utilizzatori, assimilano in confronto alle prime, meno basi e specialmente meno calce.

Appare pertanto fondato che la utilizzazione dei minerali avvenga per la più intensa assimilazione dei cationi da parte delle piante, chè determina una continua e più energica azione degli acidi. Questo fatto è confermato dalle molteplici analisi delle ceneri, che si mostrano di carattere decisamente basico; soltanto le ceneri di pochi organi della pianta, specie dei semi, ricchi in proteine, sono a carattere acido, per l'elevato contenuto in acido fosforico.

Il Mayer (2), prendendo a base le analisi di Wolff, ha calcolato, senza tener conto della silice, il rapporto tra i pesi equivalenti delle basi fisse e degli acidi fissi presenti nelle ceneri, ottenendo, ad esempio, i seguenti rapporti:

Trifoglio incarnato	5.2 : 1
Erba medica	4.6 : 1
Lupino	4.2 : 1
Favetta	5 4 : 1
Grano	2.6 : 1
Orzo	3.9 : 1
Segale	3.3 : 1
Granturco (pianta verde)	3.6 : 1
Semi	0.6–0.9 : 1

(1) *Die Wasserstoffionenkonzentration*, 1914, pag. 89.

(2) *Die landw. Versuchs-Stationen*, vol. 26, 1881, p. 82.

I dati soprariportati spiegano chiaramente il diverso comportamento delle leguminose in confronto con i cereali.

E la tesi che la capacità delle piante ad utilizzare i composti minerali poco solubili debba attribuirsi al più intenso assorbimento di basi che di acidi è corroborata da ripetute constatazioni fatte da varî sperimentatori sull'azione nettamente deprimente esercitata dalla somministrazione di composti calcici sulla assimilazione dell'acido fosforico del fosfato tricalcico; assimilazione che invece si accentua in assenza di altri composti del calcio.

Di queste constatazioni — io sono d'avviso — si deve tener gran conto nella tecnica colturale per realizzare in pratica l'intento di trarre profitto, anche dei composti minerali poco solubili.

Questa attuazione appare più facile nei riguardi dei minerali potassici. La riuscita, a mio parere, non è che quistione di adattamento della tecnica alle condizioni di suolo e alle peculiari esigenze delle coltivazioni. La leucite, finemente polverizzata ed arricchita in potassa, come già industrialmente si fabbrica, se incorporata nel terreno in quantità abbondanti, potrà mantenere costantemente ottima la disponibilità potassica nella soluzione circolante. Con opportuni accorgimenti tecnici, specialmente colle buone lavorazioni del suolo e con le concimazioni azotate, si potrà facilmente accrescere la solubilizzazione e quindi la utilizzazione della potassa leucitica; noi così potremo sicuramente emanciparci dalla importazione dei sali potassici dall'estero.

La quistione si presenta invece alquanto più complessa e difficile per la utilizzazione dei fosfati insolubili, dei quali noi dobbiamo cercare in ogni modo di trar profitto fin dove è possibile, per i grandi vantaggi che possono derivarne alla agricoltura.

La utilizzazione dell'acido fosforico insolubile è, come ho rilevato, subordinata all'assorbimento della base a cui esso è legato. Per raggiungere quindi l'intento, occorre che vengano sottratte copiosamente e continuamente quelle basi che tendono a formare coll'acido fosforico composti insolubili, principalmente il calcio. Per le colture quindi che di calce hanno grande bisogno, la utilizzazione dei fosfati insolubili potrà compiersi di continuo, senza impedimento, e tanto più intensamente quanto più energica è la sottrazione della base corrispondente dalla soluzione del terreno.

Non così facilmente può avvenire per le colture che assorbono poca calce, dalle quali potrà attendersi invece una più larga utilizzazione

solo nei terreni scarsi di altri composti che più facilmente del fosfato tricalcico possono fornire alle piante l'elemento calcio. Difatti è accertato che nei terreni acidi, quindi esenti o poveri di calce, la somministrazione diretta della fosforite agisce beneficamente anche sulle colture cereali; per cui si ritiene che in terreni acidi si possa, senza bisogno di speciale tecnica, proficuamente adoperare la fosforite in sostituzione del concime solubile.

Su questi concetti teoretici si impostano gli esperimenti che, sotto la guida del mio direttore prof. G. Tommasi, ho intrapreso, sin dallo scorso anno, nella fiducia di poter portare un modesto contributo alla risoluzione dell'importante problema.

Ing. CASIMIRO CORBETTA
della Stazione sperimentale del Freddo di Milano

IMPORTANZA DELLA DETERMINAZIONE DELLE VARIETÀ DI PRODOTTI AGRICOLI CHE DANNO I MIGLIORI RISULTATI CON LA CONSERVAZIONE FRIGORIFERA

Uno dei problemi più importanti, dopo la produzione, è certamente quello della conservazione dei prodotti, in quanto che dal momento in cui la frutta o la verdura lascia il campo di produzione all'istante in cui il consumatore ne fruisce per gli scopi della vita, passa un periodo di tempo più o meno lungo a seconda della distanza dal centro di produzione al centro di consumo, oppure dalla stagione di produzione a quella di consumo.

Tra tutti i metodi di conservazione, quello a cui oggi si rivolge maggiormente l'attenzione dagli studiosi, dai tecnici e dai pratici, sono i metodi di conservazione frigorifera applicati sia per la conservazione nel tempo, sia per la conservazione durante il trasporto.

I due problemi sono essenzialmente distinti e diversi. Durante il trasporto si ricorre al freddo artificiale, per la conservazione dei prodotti che vanno dai centri di produzione ai centri di consumo lontani: cosa questa che ha per noi particolare importanza, perchè tutta la produzione orto-frutticola di primizie dell'Italia meridionale tende al suo naturale sbocco verso l'Italia settentrionale e più ancora verso i paesi del Nord.

Il problema, invece, della conservazione in magazzini frigoriferi ha importanza sopratutto per il periodo invernale, quando le frutta o le verdure raccolte nella stagione autunnale debbono servire a saldare il periodo che passa tra l'autunno e la primavera successiva.

Studi in argomento sono stati fatti segnatamente dagli Stati Uniti, dall'Africa del Sud, dal Canadà e dall'Australia, paesi questi, evidentemente, interessati più ancora di ogni altro paese per l'espor-

tazione verso Londra, il grande mercato che consuma un'enorme quantità di prodotti che provengono dalle proprie colonie.

Sono state fatte osservazioni particolari per quello che riguarda le cause che influiscono sopra i buoni risultati della conservazione. E queste cause sono state distinte in tre categorie principali: quelle che sono più strettamente dipendenti dal frigorifero, quelle che più dipendono dalle manipolazioni che hanno subìto i prodotti, e quelle che dipendono essenzialmente dai prodotti stessi.

Quanto alle cause che hanno maggiore influenza sulla conservazione in frigorifero, hanno primaria importanza: la temperatura, la ventilazione, il grado igrometrico, la composizione atmosferica e la forma di imballaggio dei prodotti, e per le frutta in particolar modo l'imballaggio dei singoli elementi.

Procedendo ad un esame assai sommario di queste singole cause si osserva che per quanto riguarda la temperatura non si può dire che esista una temperatura fissa e ben definita per alcuna varietà di prodotti. In generale, però, si è trovato che per ogni varietà esiste un optimum di temperatura, che non corrisponde ad una temperatura più bassa, ma che è però di poco superiore alla temperatura di congelazione. Numerosi esperimenti dicono, ad esempio, che le mele si conservano a preferenza ad una temperatura intorno ai 2 o 3° sopra zero, ed in queste condizioni è massimo il periodo di conservazione.

Per la temperatura si è osservato anche, ed è opportuno porre in rilievo questa osservazione, che è necessario assicurare nelle celle frigorifere l'uniformità nella distribuzione delle temperature; ciò specialmente nei trasporti per mare, essendosi nelle cale verificate differenze di parecchi gradi tra strati superiori delle cassette e gli strati inferiori. Si è rimediato a questo serio inconveniente con la ventilazione; questa però non deve essere eccessiva, perchè provoca una perdita d'acqua notevole con tendenza al raggrinzimento dell'epidermide.

Intorno all'intensità della ventilazione esistono differenze notevoli di opinioni, perchè da un lato una buona ventilazione impedisce lo sviluppo di molte malattie, donde dipende la tendenza ad accentuare la ventilazione, mentre d'altra parte essa presenta l'inconveniente di provocare una diminuzione del peso della frutta conservata e di dar luogo al raggrinzimento dell'epidermide della frutta.

Il grado igrometrico ha pure una notevole influenza sulla perdita

d'acqua e per ciò esso si vuole di preferenza mantenere intorno all'80-85 % per evitare anche con tale mezzo un forte raggrinzimento delle frutta e il diffondersi di malattie. Infine la composizione atmosferica ha tale importanza da aver formato oggetto di studi molto ampi e profondi.

Sono stati fatti, ad esempio, esperimenti con atmosfera artificiale sopprimendo completamente la presenza dell'ossigeno nei magazzini. Questi studi hanno avuto un particolare campo di pratica investigazione sui piroscafi, essendo più facile avere delle stive perfettamente stagne all'aria, e mantenere, perciò, la composizione atmosferica quasi invariabile; mentre negli impianti frigoriferi ordinari ben difficilmente si potrebbe giungere ad ottenere celle stagne, avendosi filtrazione d'aria dalle porte, si che non è possibile mantenere invariata la composizione dell'atmosfera artificiale, e, conseguentemente, ottenere dati attendibili. Come conseguenza di tali ricerche si è trovato che la mancanza assoluta di ossigeno, è, in generale, molto nociva alla buona conservazione.

Invece si è osservato, ma anche qui le opinioni dei vari autori non sono perfettamente concordi, che l'ozono non ha una grande influenza sopra la conservazione delle frutta, talchè è ancora discusso se l'ozono permetta di evitare certe malattie, come la scottatura, la muffa azzurra, il rammollimento ecc., di cui parlerò in seguito, o, viceversa, non abbia alcuna influenza sulla buona riuscita della conservazione frigorifera.

Si è pure osservato, e su questo pare che siano d'accordo tutti gli esperimentatori, che una diminuzione percentuale debole dell'ossigeno, ed un aumento percentuale debole dell'anidride carbonica, contenuti nell'aria ambiente, giovano ad una buona conservazione ed aumentano il periodo per cui le frutta possono rimanere in frigorifero.

Intorno agli imballaggi si sono fatte notevoli esperienze. Numerose pubblicazioni estere si riferiscono ampiamente intorno a vari tipi di carta sperimentati per l'avvolgimento della frutta, e pare che risultati ottimi si siano ottenuti con le carte semi-impermeabili e con le carte oleate con tenori di olio superiori al 15 %. Anche l'imballaggio delle frutta ha un'importanza notevolissima, in quanto che deve assicurare nell'immagazzinamento la possibilità di una disposizione nella cella che consenta una buona circolazione d'aria in tutti gli strati delle cassette.

Esaminate in maniera sommaria le cause dipendenti dal frigorifero, si può concludere che, ad eccezione della temperatura propria caratteristica per ciascuna varietà, si sono raggiunti risultati notevoli nella definizione delle migliori condizioni per la conservazione frigorifica delle frutta e verdura; mentre pure sono stati posti in evidenza i criteri che devono presiedere alla costruzione dei frigoriferi adibiti alla conservazione dei prodotti orti-frutticoli.

Passando ad esaminare le cause dipendenti dalla manipolazione delle frutta che hanno importanza sulla durata della conservazione, si osserva che massima attenzione richiedono le operazioni di raccolta, di cernita, di imballaggio e quelle di trasporto dal posto di raccolta al magazzino frigorifero.

Per quello che riguarda la raccolta si sono adottate norme particolari, ossia cercare di evitare che le frutta vengano assoggettate a pressioni; che poi, naturalmente, producono col tempo delle ammaccature. Per quanto riguarda il trasporto, si evita di trasportare notevoli quantità di frutta nello stesso tempo, cioè di disporre in più strati le frutta, che, in tal modo, negli strati inferiori sarebbero compresse per il peso degli strati superiori.

Anche intorno alle cause dipendenti dalle manipolazioni che hanno particolare importanza ai fini della conservazione si sono raggiunte nozioni tali che è possibile eliminarle o ridurne l'importanza in maniera notevole.

Ma la parte più interessante è quella che riguarda le cause che influiscono sulla buona conservazione e che dipendono dalla natura delle sostanze stesse sottoposte a conservazione.

Non procederò all'esame di tutte queste cause, perchè si rimane perplessi dinanzi alla mole degli argomenti che sono fattori di buona conservazione e mi soffermerò soltanto sulle principali, anche e sopratutto perchè manca a tutt'oggi una conclusione definitiva che si assuma e coordini i risultati ottenuti sperimentando su determinate serie di prodotti.

Uno dei primi fattori che ha importanza notevolissima nella conservazione è il terreno: terreni diversi danno frutta a diversa attitudine di conservazione. Tale conclusione non risolve il problema per lo stesso terreno, perchè le osservazioni fatte sopra frutta prodotte nello stesso terreno, ma in anni diversi, provano che l'andamento delle stagioni delle singole annate ha un influenza sopra gli stessi frutti.

Discende da ciò, che non solo varia l'attitudine alla conservazione da terreno a terreno, ma per uno stesso terreno, da annata ad annata, si che una regola appare difficilmente precisabile.

Si aggiunga ancora che in uno stesso terreno e nella stessa annata si è riscontrato che l'età delle piante ha influenza sopra la conservazione della frutta, e precisamente si è verificato che i frutti provenienti da piante che hanno un maggior numero di anni presentano un'attitudine maggiore alla conservazione in frigorifero. In generale cioè, gli elementi provenienti da piante giovani sono poco adatti ad una lunga conservazione. Questa osservazione è veramente preziosa e mitiga le conclusioni che si potrebbero trarre dalle considerazioni svolte in precedenza mostrando che, malgrado difficoltà per terreni e stagioni, è possibile con maggior facilità per le frutta di piante aventi una data età che non è la minore.

Si è anche determinata la grossezza delle frutta migliore per la conservazione, e i numerosi esperimenti svolti hanno accertato che i frutti di grossezza media hanno la massima durata di conservazione: cioè gli elementi più grossi sono conservabili, ma presentano maggiore difficoltà per una durata notevole della conservazione.

Di qui gli americani hanno impartito *norme particolari* per la potatura, per l'irrigamento dei terreni adibiti alla coltivazione frutticola, e consigliano potatura ed irrigazione moderate al fine di ottenere dei frutti di conveniente grossezza, ma non eccessivamente grossi. Tale produzione risponde a sani criteri commerciali, essendo possibile effettuare con maggior facilità selezione e graduazioni di frutti su grandi partite di frutta: ora con potatura ed irrigazione moderate è più facile ottenere una notevole quantità di frutti di grossezza media e ciò è preferibile all'ottenimento di pochi esemplari veramente singolari per grossezza.

Si è pure osservato che il grado di maturanza ha importanza notevolissima sulla conservazione, e precisamente i frutti colti oltre 3/4 nel grado di maturazione hanno la massima attitudine alla conservazione. Cioè pare che l'elemento vicino alla perfetta maturanza abbia in sè gli elementi naturali per resistere meglio a quello che è il successivo svolgimento della propria vita in frigorifero e d'altra parte si trova nelle migliori condizioni per non subire quel raggrinzimento presentando nel proprio interno la minima quantità di acqua fisica e ogni altra modificazione che si risolve nelle varie forme di malattia che attaccano le frutta sopratutto nei frigoriferi.

Notevole pure l'osservazione che le frutta tardive, cioè quelle che corrispondono alla produzione autunnale, si conservano meglio che non le primizie: in generale, cioè, pere e mele che hanno varietà autunnali o invernali sono più idonee ad una lunga conservazione che non le varietà precoci.

Si è notato che per uno stesso albero l'epoca della raccolta ha influenza e che le frutta raccolte per le prime, al grado voluto di maturazione, sono meno idonee alla conservazione che le ultime: si è adottata la regola che non conviene cogliere i frutti di uno stesso albero in una sola volta, ma che è opportuno effettuare la raccolta di mano in mano che il grado di maturanza voluto si verifichi per i singoli elementi.

Infine si è osservato che i metodi di coltura hanno pure essi una notevole influenza, e così pure il clima generale della regione influisce sui risultati finali della conservazione.

Ora dall'esame delle cause tutte sopra esposte e che riflettono l'attitudine propria dei singoli elementi alla conservazione frigorifica discende che allo stato attuale degli studi non si hanno elementi concreti per presentare conclusioni definitive: si ha solo la visione chiara della possibilità di poter giungere alla determinazione di determinate varietà orto-frutticole che presentino, oltre a pregi e caratteristiche definite, particolare attitudine alla conservazione frigorifica, che sola può consentire un notevole prolungamento del periodo di immagazzinaggio comune.

Esaminate le cause che influiscono sulla conservazione dei prodotti, si vogliono ora esaminare le risultanze della conservazione dei prodotti con il freddo.

Si è osservato che la durata di magazzinaggio frigorifico ha una influenza sul sapore del frutto non molto apprezzabile, ossia con la conservazione in frigorifero non si modificano profondamente il profumo ed il sapore del frutto; però il profumo, specialmente nelle pere e nelle mele, pare che col tempo tenda a scomparire. Studi fatti dagli americani in proposito riferiscono che il profumo con il tempo scompare, ma che è possibile fare ricomparire il profumo primitivo con un riscaldamento a circa 20° C. del frutto, per un brevissimo periodo di tempo prima di porlo in commercio. Il riscaldamento servirebbe a riattivare la respirazione del frutto che ha il massimo *optimum* a 23° C.. 9° C. e si risvilupperebbe, come conseguenza di tale attività metabolica, il profumo del frutto.

Per quanto riguarda le malattie che specialmente si sviluppano in frigorifero, si sono osservate: la scottatura, la quale trova il suo ambiente più favorevole in temperatura da 7° C. a – 1° C.; la muffa azzurra da 2° a 7° C. sopra 0°; il rammollimento dei tessuti, da 0° a 2° C.: notevole infine, fra le conseguenze della conservazione, è l'appassimento che ha sopratutto importanza nelle frutta non mature.

Si sono fatti ancora degli studi per vedere quale influenza può avere l'intermediario frigorigeno sui prodotti conservati, e si è visto che se si impiega anidride carbonica, questa, in caso di fughe o di guasti all'impianto, non provocando altro che una piccola variazione nel tenore di anidride carbonica dell'ambiente, non porta inconvenienti serii alla conservazione. Al contrario quando si tratti di ammoniaca, fughe di gas possono portare gravi inconvenienti alla conservazione della frutta, che, in presenza di ammoniaca, rapidamente deteriora per putrefazione umida dei propri tessuti.

Quanto è stato fin qui sommariamente riassunto ha formato oggetto degli studi eseguiti all'estero nel periodo dal 1919 ad oggi, e dimostra che la conservazione delle frutta in frigorifero è problema che va studiato localmente; ed è opportuno sempre tenere presente che il frigorifero, posto in una data località, deve ricercare quali sono le condizioni migliori per la conservazione delle varietà prodotte in quella zona, non potendosi dare a *priori* leggi o regole comunque valevoli per una buona conservazione dei prodotti magazzinati.

Come conclusione anzi, delle note sopra esposte, appare che per giungere all'esatta determinazione delle migliori condizioni di conservazione delle frutta in frigorifero, per ogni varietà locale è necessario svolgere una accurata ricerca delle migliori condizioni di magazzinaggio per prolungare al massimo la conservazione delle uova allo stato sano, degli elementi del frutto che assicurano una lunga conservazione e la idoneità alla conservazione, nonchè indagini sulla attività respiratoria della alligazione dei fiori attraverso le varie fasi di sviluppo fino alla maturanza e alla morte. E di pari passo a tutte le osservazioni sopradette è necessaria l'analisi dei cambiamenti nella costituzione chimica e fisico-chimica delle frutta, sopratutto in rapporto alla resistenza alle malattie.

Tutte queste ricerche trovano la loro giustificazione dalla constatazione che sulla conservazione in frigorifero hanno influenza tutte quelle vicissitudini della vita del frutto, dalla alligazione dei fiori fino all'istante in cui viene raccolto.

Ora poichè questo è, ed è su questo indirizzo che sono diretti gli studi recentissimi che si stanno facendo in Inghilterra alla Stazione di Cambridge, è certo che il problema della lunga conservazione allo stato sano è più complesso di quello che a prima vista potrebbe parere; tuttavia, però, esso non deve ritenersi di difficile soluzione, quando si vogliano con cura e criterio raccogliere numerose osservazioni.

Per quanto invece riguarda il trasporto frigorifero, il problema è più semplice, perchè importa una conservazione per una breve durata, al massimo una ventina di giorni, cioè il tempo che intercede tra la raccolta e l'esitazione in mercato.

In questo campo particolare i successi sono ormai sicuri quando la refrigerazione venga applicata ad elementi sani, e si usino particolari norme per l'imballaggio e la spedizione delle frutta.

Per questa parte valgono le considerazioni tutte svolte in precedenza e ad esse si rimanda: vuolsi qui ricordare per la singolare importanza come fattori di progresso agricolo, l'impianto di prerefrigerazione del Buonvicini, creato per la refrigerazione delle pesche che vengono spedite nella stagione estiva in Germania, nonchè il primissimo impianto di prerefrigerazione costruito dal conte Manzoni nel Ravennate, pure esso impiegato per la refrigerazione delle pesche con risultati economici di importanza singolare.

Il problema italiano, oltre che problema di impianti di prerefrigerazione e di refrigerazione, è anche problema di vagoni frigoriferi: attualmente le ferrovie dello Stato stanno svolgendo degli studi sull'importantissimo argomento ed è lecito sperare che questi studi possano presto sboccare nell'attuazione di un programma definitivo.

Tuttavia è bene non nascondere che per l'Italia meridionale il problema si presenta particolarmente arduo, perchè un impianto frigorifero costa moltissimo, ed una installazione frigorifera completa, molte volte limitata nel funzionamento ad un breve periodo di pochi giorni in un anno, non è economicamente conveniente.

Per rimediare a tale dato di fatto che capovolge la possibilità economica dell'installazione ed esercizio dell'impianto frigorifero, si sono fatti studi per la costruzione di celle idonee alla refrigerazione, e di prerefrigerazione fisse nelle stazioni di carico raffreddati con impianti frigoriferi capaci di fornire il freddo necessario, non fissi, bensì mobili.

Tali impianti frigoriferi, montati su carri ferroviarii possono spostarsi rapidamente sulle ferrovie e portare il freddo là dove è neces-

sario, ed è possibile pure prevedere per ciascun gruppo, un periodo di lavoro non limitato a soli trenta giorni all'anno ma variabile da 150 a 200 giorni all'anno, si che l'esercizio di tali gruppi può diventare economico e dare modo di prerefrigerare prodotti in ogni stazione di partenza, con evidente beneficio per il produttore, per il commerciante e per il consumatore.

A questi studi attende con grande solerzia l'Istituto Sperimentale delle Ferrovie dello Stato.

Come conclusione, da questa brevissima esposizione discende che alla sperimentazione agraria si offrono nuovi orizzonti per quello che riguarda la determinazione delle varietà più appropriate e meglio idonee ad una lunga conservazione frigorifica, orizzonti che hanno un importanza preminentemente economica e che oggi sopratutto richiedono la nostra attenzione in quanto che dalla valorizzazione dei nostri prodotti orto-frutticoli noi aspettiamo una rivalorizzazione del nostro paese nei mercati esteri, e sopratutto l'affermazione dei nostri prodotti.

Dott. FRANCO SAMARANI
Direttore della Stazione di Batteriologia agraria di Crema.

IL TRAPIANTO DEL FRUMENTO

Molti di coloro che hanno avuto occasione di visitare campi di frumento trapiantato nel periodo vegetativo di fine maggio-primi giugno hanno ritratto, qualche volta, l'impressione del miracolo. Le foglie sono larghe oltre misura, il colore della vegetazione è verde cupo. Le stesse impressioni si sono avute quest'anno anche di fronte al frumento pronto per la mietitura in due appezzamenti di un ettaro circa, l'uno di *Ardito* a Massa Superiore, l'altro di *Varrone* a Sali Vercellese. Opera questo secondo del prof. A. Lojacono, nostro collega ed oggi agricoltore pratico, l'altro del prof. L. Aloi, direttore della Cattedra ambulante di Massa. Ambedue preziosi collaboratori.

La bilancia ha constatato in ambedue i casi una produzione di eccezione, oltre i 45 Q.li di frumento per ettaro. A fianco di questi giudizi altri se ne sono pronunciati, sfavorevoli, soprattutto in seguito a raccolti miseri conseguiti da parte di agricoltori che avevano tentato la prova in seguito a notizie raccolte intorno ai nostri tentativi.

Nell'autunno 1924 ho chiamato a raccolta il maggior numero possibile di colleghi e amici agricoltori per un lavoro in comune, per una collaborazione « collegiale », invocando che mi si aiutasse ad esperimentare intorno al trapianto del frumento, il quale nell'anno precedente aveva dimostrato di saper vincere quella forma di allettamento che è dovuta all'eccesso di fertilità e di concimazione azotata della terra. Era necessario provare nelle più svariate condizioni d'ambiente dalle Alpi allo Jonio, in piano, in collina ed in monte per poter fare in un solo anno la maggiore quantità possibile di errori ed essere così dagli errori guidati a buon fine. Sono così arrivato a far trapiantare una trentina di ettari di frumento distribuiti in una cinquantina di campi sperimentali, due dei quali sorpassavano già i tre ettari. Il vero lavoro sperimentale è stato compiuto in questo stesso primo anno ed è stato provvido il largo aiuto degli amici. Nell'anno seguente ho creduto opportuno, però, cambiare comple-

tamente, tattica, non più esperienze molteplici sparse un poco dovunque, ma poche e direttamente controllate, poichè si era già in tema di affinamento del metodo. Nell'anno in corso ho fatto altrettanto. Poche esperienze, ma controllate bene.

Dirò subito come si è delineato un ambiente, più particolarmente adatto, per l'applicazione del metodo. Nel Vercellese quest'anno già dodici agricoltori — dodici apostoli — hanno trapiantato frumento ed il prof. Lojacono ha toccato i dodici ettari. Ecco quanto egli mi scriveva: « Il mio trapianto è trovato da tutti bello, vigoroso e assai promettente, più ancora di quello dell'anno scorso. La sperimentazione collegiale da Lei caldeggiata ha fatto strada. Dica con assoluta tranquillità spirituale che il trapianto del grano esce dallo stato di bimbo in fasce col 1927. Gli increduli e gli scettici abbiano pazienza e prendano piuttosto il treno e vengano a vedere cosa si fa in campagna ».

I Vercellesi hanno fatto buon viso al trapianto prima di tutto perchè nelle loro risaie non si riesce mai a seminare frumento, se non molto tardivamente, seppure si riesce a seminare, poichè può anche avvenire, come quest'anno è avvenuto, che il maltempo impedisca le semine. Per contro il mal tempo ostacola molto meno il trapianto, anzi vorrei dire che per un certo verso lo asseconda, poichè se l'uomo trapianta, ed il Padre Eterno fa piovere le piantine attecchiscono meglio. Si aggiunga che nel tardo autunno affidare alla terra mal lavorata un grano di frumento è affidarlo a triste destino. Sarà sempre minor male affidare alla stessa terra una pianta di frumento proveniente da semenzaio che già conta i 30 ed i 40 giorni di vita. Infine i Vercellesi, già padroni del trapianto del riso, hanno le maestranze pronte a ripetere il giuoco sul frumento.

Il trapianto è stato tentato nell'intento di arrivare ad un metodo di coltura del frumento che permettesse per la pianta del pane quella stessa generosa concimazione che noi riserviamo, per esempio, alla pianta della polenta, al mais. Le esperienze degli anni precedenti avevano dimostrato che se in terra povera, capace per se stessa di 10-12 Q.li di frumento per ettaro, si somministravano 2-4 sino a 6 Q.li di nitrato di soda per ettaro, qualora la stagione sia propizia, si assisteva al miracolo di raddoppiare le produzioni, passando da 12-13 Q.li a 26-27 Q.li di frumento per ettaro. Ma la stessa generosa concimazione offerta a terre ricche già capaci di dare 26-27 Q.li porta il disastro. Molta paglia, allettamento garan-

tito e poco frumento. Ci siamo rivolti al trapianto come ad un male necessario nell'intento di « calcare la mano » con la concimazione azotata, anche nelle colture di frumento.

Molti e svariati guai si sono, però, verificati come d'altra parte era stato già constatato forzando ad azoto ed anche a trapianto. Il trapianto infatti, in quanto pone le piantine nettamente distanti le une alle altre, nelle migliori delle condizioni per vegetare, è una forma già per se stessa di forzatura.

1° *Guaio.* — Le varietà nostrane, le vecchie nobiltà dal *Gentil Rosso* al *Rieti* forzate a trapianto e ad azoto si lasciano « mangiare » dalla ruggine e subiscono nella cariosside qualche cosa del genere come la « stretta ». Compaiono spighe giganti, nelle spighe giganti i grani allo stato lattiginoso sono grossi come fagiuoli, ma poi con la maturazione compare un raggrinzimento disastroso. La pratica ha, però, già detto chiaramente che adottando varietà di frumento a grano piccolo questi inconvenienti sono, sia pure in via relativa, superati.

Così, per esempio, il *Cologna Veneto*, il *Gentil Rosso*, e l'*Inalletabile Vilmorin* presentano il grano raggrinzito, quando lo sviluppo del grano è accentuato, anche coltivato con metodo comune, per contro il *Varrone*, il *Vittorio Veneto* e l'*Ardito*, ibridi dello Strampelli, presentano il grano sempre turgido anche se provenienti da colture forzate. Vengo alla conclusione che solo i grani piccoli, resistono alla forzatura sia del trapianto che della concimazione azotata per lo meno salvandosi dalla « stretta » per eccesso di sviluppo del grano allo stato lattiginoso. Qualche cosa del genere è già avvenuto per il riso, per cui si può dire che le varietà nostrali a « grana lunga » (grossa) sono state vinte dalle « grane tonde » (piccole) di origine orientale; capaci di sopportare le forzature.

2° *Guaio.* — La mano d'opera. Se i Vercellesi hanno le maestranze preparate al trapianto, nella mia terra cremasca, per esempio, le maestranze non esistono. È apparsa quindi la necessità di invocare tutti gli ausigli della meccanica. I cinesi usano una macchina da trapiantare il riso cinese, che chiamano il « cavallo di legno » e che è simile ad un cavallo a dondolo dei nostri bambini. Il cinese vi sta a cavallo e trapianta e quando si vuol spostare, poichè ha il cavallo di legno legato a se stesso, come l'aviatore con il suo

seggiolino, punta il piede in terra, fa da gambero e si porta nella nuova zona da trapiantare. Nella nostra macchina non abbiamo plagiato i cinesi, ma abbiamo imitata la trapiantatrice per il tabacco Bamis. La marcia del gambero nella nostra macchina per trapiantare non è compiuta però a forza di muscoli. I nostri coltivatori — ed in questo caso le nostre trapiantatrici — stanno sedute comode come in una vera automobile, voltando la schiena al motore. Il motore però non è piazzato sulla macchina; ma sta in capezzagna. Si è attrezzata cioè la trazione funicolare. Regolando la velocità della macchina a seconda della velocità del trapianto, si distanziano le piante sulla fila come meglio si crede. Un organo — un piccolo assolcatore — traccia un solchetto, l'operatore mette nel solchetto una piantina, quindi la macchina chiude il solchetto. Così la pianta è trapiantata. Fu eseguito il trapianto nell'autunno 1926 in due aziende per oltre dodici ettari, con la cortese ospitalità del cav. Francesco Trezzi di S. Bernardino e dell'ing. Mazzino Donadoni di Brescia. È stato il primo lavoro. Come sempre si sono effettuate cose indovinate ed errori e questi hanno preparato il programma per il prossimo domani.

La così detta macchina per trapiantare, è stata preceduta dalla « rigatrice » la quale quest'anno ha assecondato il trapianto dei dodici ettari del prof. Lojacono a Sali Vercellese. La rigatrice è una specie di coltivatore casalese che lavora con i vomeri a rovescio. Questi sono fra loro tutti snodati, ad eccezione di due fissi che fanno, da ruota.

3° *Guaio.* — In terra povera è inutile trapiantare. Il trapianto è apparso subito in ogni caso adatto solo per le terre in « forza ». Va però subito detto che la « forza » non si crea, nè con una lauta concimazione letamica, nè con una forzatura con concimi chimici. In terra ricca il frumento trapiantato accetta volentieri gli 80 ed i 200 chili di azoto per ettaro e non alletta più.

Concluderò affermando come perdura il periodo sperimentale, ma come il lavoro però tenda a passare dall'ambiente sperimentale a quello della pratica propriamente detta.

Nel mio lavoro sono stato assecondato in pieno dal Ministero dell'Economia Nazionale e dal Comitato Permanente del Grano, per cui ho potuto lavorare sempre con mezzi adeguati. Gli agricoltori che hanno fede nel trapianto sono già un piccolo stuolo e

quindi aiuteranno a fare proseliti. Da parte mia ho già trapiantato oltre una decina di ettari a macchina. La macchina deve essere perfezionata, però ha lavorato e quindi i perfezionamenti saranno provocati dalla sua stessa applicazione pratica.

La stessa macchina ha dato buoni risultati nel trapianto del riso sopratutto per il fatto di permettere trapianti molto fitti.

Rag, GIUSEPPE MARIANI

BANCHE E CREDITO AGRARIO
CON SPECIALE RIFERIMENTO ALL'AGRO ROMANO

Un fecondo binomio: Agricoltura e Credito agrario.

Contenuto il moto rivoluzionario, rivalutata la Vittoria, liberate dalle insidie le libere istituzioni, gloria e fortuna della Patria, riordinata la finanza, riaffermata con forza la politica coloniale, posto, in una parola, l'ordine a tutto l'organismo politico e sociale della Nazione, quasi irrimediabilmente minato dal lungo periodo di crisi del dopo guerra, l'on. Mussolini, vero genio italico, non poteva non prendere a cuore il ramo più importante della produzione nazionale: l'agricoltura, ben comprendendo come, senza il progresso di questa, non si sarebbe potuto raggiungere il benessere economico della Nazione.

E il Duce, con l'abituale fermezza, ha proclamato la politica agraria italiana, base dell'azione economica del Governo.

Tale azione, da tempo auspicata da numerosi uomini illustri, che allo studio di essa dettero le loro migliori energie di mente e di cuore, è ora, per volere di chi regge le sorti d'Italia, in pieno sviluppo: nè è da temere che i risultati che se ne attendono abbiano a fallire.

Certo il cammino non è breve; c'è da fare e molto.

La mano d'opera costosa, l'alto prezzo del cambio, la concorrenza straniera pressochè impossibile a vincere, la mancanza di capitali o per meglio dire l'insufficienza del credito, sono le cause principali che hanno finora paralizzato il progresso dell'agricoltura nazionale.

Se è vero che i progressi della scienza hanno aperto all'agricoltura vasti orizzonti, non si può negare che abbiano fatto nascere nuovi e grandi bisogni.

Le colture estensive hanno dato il posto a quelle intensive: oggi l'agricoltore domanda alla terra il massimo di ciò che questa può dare.

In altre parole l'agricoltura, per soddisfare le crescenti e varie richieste del mercato, ha bisogno di una tecnica molto più complessa, che esige spesso cospicui mezzi per il massimo sfruttamento e del suolo e delle industrie ad esso attinenti, prima fra tutte, quella zootecnica.

Pertanto i capitali, il credito, diventano gli elementi indispensabili allo sviluppo della nostra agricoltura, i soli che possano permettere di aumentare la produzione del suolo riducendone le spese, i soli, infine, che possano permettere di lottare contro una concorrenza d'oltre oceano tanto più pericolosa alla nostra ricchezza in quanto non ha ancora raggiunto il suo massimo sviluppo.

Tale necessità è stata pienamente avvertita dal Governo nazionale che, con una serie di provvedimenti legislativi, su una linea d'azione fermamente tracciata dal Duce, tende tutti i suoi sforzi a condurre rapidamente l'agricoltura italiana al suo massimo splendore.

Nel quadro grandioso di questa lotta feconda, nella quale sono chiamate a raccolta le energie più sane della nazione, svolge la sua opera importante, anzi, assolutamente necessaria, il Credito agrario.

Se per la diffusione del credito, i commerci, le industrie manifatturiere, i lavori pubblici, ecc., hanno raggiunto il gigantesco sviluppo che oggi ci è dato ammirare, così con l'aiuto di questo elemento meraviglioso dalla potenza infinita, la nostra agricoltura potrà operare la sua necessaria trasformazione.

E sarà la più bella e santa vittoria che avrà compiuto il popolo italiano, in questo periodo di pieno rinascimento.

Il Credito agrario in Europa.

Non sarà inutile procedere a un rapido esame dello sviluppo del credito agrario nei principali stati europei.

Osservo anzitutto che, là ove si trova più progredito e perfetto nell'organamento, esso è intimamente legato col credito commerciale e industriale.

Intendo alludere all'Inghilterra, maestra in materia, e più precisamente alla Scozia, ove il credito agrario, potentemente e meravigliosamente organizzato, ha prodotto dei veri prodigi. Un grande economista francese scriveva in proposito:

« Les Banques d'Écosse occupent depuis de nombreuses années « le monde des économistes et des agriculteurs; leurs succès, les ser-

« vices considérables quell'elles ont rendus à la culture expliquent le « prestige qui les entoure, et devant le résultat obtenu, il n'est point « surprenant qu'on les ait envisagées, bien souvent, comme la solu- « tion la plus parfaite du problème si compliqué du Crédit Agricole. « De savants agronomes se sont, à plusieurs reprises, tournés vers « elles comme vers la seule combination réalisable, et ont recommandé, « chez nous, l'appropriation de ce moyen de crédit ».

I mezzi di queste Banche sono forniti da un capitale azionario, da emissione di buoni, dai depositi e dal risconto del portafoglio.

Una delle caratteristiche è data dal capitale proprio, che, investito in titoli di Stato, deve, per statuto, servire da riserva. Altro elemento importantissimo è l'emissione dei buoni di cassa, che permette di raccogliere ingenti somme ed investirle in prestiti a modeste condizioni (Cask Credits), volgarizzando potentemente in tal modo, le operazioni di banca, tra i più modesti lavoratori del suolo.

Sta di fatto che tali benefici Istituti sono circondati, dalle popolazioni rurali, dalla massima fiducia. Nè potrebbe essere altrimenti; la loro sicurezza è immensa e per la loro solida organizzazione e per la loro impeccabile direzione. Le formalità sono ridotte al puro necessario. Senza difficoltà, vengono permessi i pagamenti allo scoperto ai depositanti che desiderano aumentare l'importanza dei loro affari. Naturalmente la direzione s'informa minutamente (ma anche speditamente!) sulla destinazione del credito richiesto e sulle eventuali garanzie offerte.

Importante. — A differenza di tante istituzioni simili pullulanti in Italia, è bene far noto, a chi vuol sentire, il modo di agire delle direzioni delle Banche di Scozia. Esse non attendono passivamente l'affluire dei capitali e la richiesta dei prestiti, ma si scelgono per quanto è possibile il cliente, andandolo a trovare sul luogo di lavoro, interessandosi ai suoi progressi di produzione, consigliandolo, ammonendolo. Bisogna dirlo francamente: tra noi così non si usa. Per ottenere un piccolo prestito, il nostro umile agricoltore deve andare lui a riverire il « Signor direttore » ed esporgli le necessità della sua produzione. Questi, dalla sua comoda poltrona, ascolta, prende nota e invita a ritornare per la risposta. E questo avviene spesso per più volte. Chi ha a cuore la questione, deve convenire che non è questo il sistema migliore per « lavorare » il cliente agricoltore.

Un po' di psicologia non riuscirà inutile. Specialmente il piccolo contadino è dotato di anima semplice, ma diffidente. Le livree degli

uscieri e le belle sale arredate con lusso, lo stupiscono e lo trattengono; nello sfoggio di tanta ricchezza suppone una pessima amministrazione dei suoi risparmi. Le lungaggini delle formalità ingiustificate finiscono per convincerlo pienamente che quel luogo non è adatto per lui e, sfiduciato, torna a rivolgersi all'usuraio zelante, che lo attende a braccia aperte. Se possiede dei risparmi, preferisce tenerli presso di sè, infruttiferi.

Ritornando alle Banche di Scozia, aggiungo che tutte le operazioni di banca sono permesse, meno quelle di speculazione.

La Germania, invece, è il paese delle Banche popolari, che portano all'agricoltura, all'industria e al commercio prosperità e progresso.

Vi sono ammesse tutte le persone oneste e laboriose. Gli affari vengono controllati e diretti dai membri di tali associazioni, con l'assoluta esclusione di qualsiasi altro intervento.

I capitali provengono dalle quote degli associati, dai depositi a risparmio e dal risconto del portafoglio. I depositi sono rimborsabili a vista o a termine. Gli utili o le perdite, vengono a fine esercizio ripartite tra tutti i soci.

Gli appartenenti a queste Banche popolari, hanno soltanto diritto al credito. La durata dei prestiti è variabile; generalmente ogni tre mesi, rinnovabili in caso di forze maggiori; spesso il rimborso dei prestiti viene ratizzato.

Il primo nucleo di queste Banche, o associazioni popolari, venne creato nella seconda metà del secolo scorso da un grande filantropo: M. Schulze-Delitzsch.

Costui, partendo dal principio che il credito è l'arma potente per il miglioramento del popolo, in quanto procura ai lavoratori il mezzo per valorizzare al massimo i loro sforzi, contribuendo efficacemente al risparmio e stimolando al lavoro, studiò la forma pratica per venire in aiuto ai lavoratori della terra.

A lungo lottò contro i vecchi usi, l'ignoranza, i pregiudizi, le piccole gelosie; ma alla fine, per virtù della sua energia, sormontando tutti gli ostacoli, vincendo tutte le difficoltà, gli arrise il più grande successo. Avanti che scoppiasse il conflitto mondiale, la Federazione che riuniva queste Banche era uno degli organismi di credito più potenti del mondo.

Sempre per l'incremento del Credito agricolo, esistono in Germania delle Casse basate sul principio cooperativo, con responsabilità limitata o illimitata; esse agiscono generalmente nei piccoli centri.

In Francia, il Credito agrario, benchè sviluppato, non presenta, come in Inghilterra e in Germania aspetti speciali e caratteristici. Esso è esercitato completamente da enti privati, soggetti, beninteso, al controllo dello Stato. Degno di nota è il prezioso contributo dato alle terre di Francia dai numerosi nuclei di coloni italiani, che, meravigliosamente organizzati e attrezzati, hanno fatto nascere, con la loro intelligente attività, intere borgate rurali (in alcune sono riusciti ad ottenere anche il curato italiano), pressochè abbandonate dal preoccupante fenomeno dell'urbanesimo.

In Austria, il credito ai lavori della terra è organizzato, benchè in maniera molto limitata, come in Germania.

Nel Belgio, con la legge 15 aprile 1884, la « Caisse Générale d'Épargne et de Rétraite » venne autorizzata a impiegare una parte dei suoi fondi in operazioni agricole, ammettendo il privilegio per i prestiti accordati.

Nella Spagna, l'Istituto del credito agricolo rimonta al periodo d'oro di questa nazione, al Cinquecento, ed è organizzato come i nostri Monti di Pietà.

Sul finire del secolo passato, questi Istituti o « Positos Pios » sono stati regolati da una legge speciale che stabilisce il controllo statale a mezzo di una Commissione permanente.

Anche nel Portogallo il credito agrario è organizzato come nella Spagna, benchè risalga ad epoche più recenti, e come in questa, il suo patrimonio deriva da antichi Istituti di Beneficienza, dopo che una legge speciale ne regolò la liquidazione dei beni immobiliari e l'investimento del ricavato in operazioni agricole.

Pertanto, gli Istituti di Credito agricolo nel Portogallo presentano una organizzazione sufficientemente completa; essi possono anche ricevere depositi a risparmio.

Con la legge del 1881 la Rumenia fondava le Casse di credito agrario, che hanno potentemente contribuito alla ricchezza e al progresso di quel paese eminentemente agricolo.

Il Credito agrario in Italia.

Sul modello dell'organismo usato in Germania, Luigi Luzzatti fondava le Banche Popolari che, fin dal nascere, si rivelarono elemento essenziale per la rinascita della nostra agricoltura.

Sono, come tutti sanno, delle società anonime, con capitale limitato, diviso in tante azioni di eguale valore.

Pertanto, la responsabilità dei soci non è, come in Germania illimitata, ma ridotta al capitale azionario sottoscritto.

Molto si è discusso e scritto sullo sviluppo veramente meraviglioso di queste solide istituzioni; sta di fatto, che il loro rapido propagarsi e affermarsi, attesta, più d'ogni altra teorica dimostrazione, quanto l'acuta sensibilità del nostro grande economista che le aveva volute, create e incoraggiate, avesse colto pienamente nel segno.

Questi potenti istrumenti dell'economia popolare, dovevano, per necessità di cose, attirare l'attenzione dei partiti politici, che, e non a torto, videro, attraverso questi organismi, un potente fattore per la propaganda delle loro idee.

Per tali ragioni, le Banche Popolari vissero, nell'immediato dopoguerra, periodi di intensa attività, ai quali subentrò, per le mutate condizioni politiche, una conseguente contrazione, facilmente superata dagli elementi intrinseci che avevano vitalizzato e sviluppato tali organismi al loro nascere.

Oggi, le Banche Popolari affiancano validamente l'opera del Governo fascista, contribuendo con grande efficacia alla resurrezione della nostra agricoltura.

Anche le Casse di Risparmio hanno svolto in materia un lavoro preziosissimo, che avrebbe potuto essere notevolmente aumentato eliminando tante formalità e certi gretti criteri amministrativi che ne ostacolarono il regolare sviluppo.

Prima della legge 29 luglio 1927, già funzionavano diversi istituti di Credito agrario creati dal governo con leggi speciali.

Degna di particolare considerazione è l'opera svolta in pro dell'agricoltura nazionale della Sezione di Credito Agrario dell'Istituto Federale di Credito per il Risorgimento delle Venezie, sorta con la partecipazione dello Stato, delle Casse di Risparmio e di tutti gl'Istituti ordinari e Cooperativi di Credito delle Tre Venezie.

In Liguria, nelle Marche, nell'Umbria, in quasi tutte le provincie meridionali (importantissimo l'Istituto Vittorio Emanuele III per il Credito agrario nelle Calabrie) e nelle Isole, sorsero Istituti di credito agrario autorizzati e aiutati dallo Stato.

Il Banco di Napoli a mezzo della sua Cassa di Risparmio svolse operazioni di credito agrario sia direttamente, sia quale gestore delle Casse Provinciali di Aquila, Avellino, Benevento, Caserta, Chieti,

Lecce, Salerno e Teramo. Anche il Banco di Sicilia e l'Istituto Nazionale di Credito per la Cooperazione, vennero dotati di sezioni speciali di Credito Fondiario ed Agrario.

Nel Lazio, fin dal 1903 funzionò un istituto con la denominazione di « Credito agrario per il Lazio » trasformatosi nel 1924 in « Istituto di Credito agrario per l'Italia Centrale ».

Con la legge del 29 luglio 1927, n. 1509, il Governo Fascista ha inteso dare al Credito agrario un assetto organico e definitivo.

Questa legge ha seguìto in ordine logico e preordinato i provvedimenti legislativi sul controllo delle Banche e sull'unificazione delle Casse di Risparmio.

All'idea di accentrare l'esercizio del Credito Agrario in un unico grande Istituto (idea fortemente combattuta per ragioni facili a comprendersi da tanti istituti di credito, specie le Casse di Risparmio) prevalse quella di demandarne l'incarico e la vigilanza sugli Enti minori, a quegli organismi o gruppi di organismi (dieci in tutto) che, per larghezza di disponibilità e per attrezzatura tecnica, davano maggiore affidamento.

Pertanto il Regno è stato diviso in dieci grandi gruppi regionali, e altrettanti istituti o gruppi di istituti sono stati incaricati di coordinare, indirizzare ed integrare, ciascuno per la sua zona d'influenza, tutta l'azione creditizia volta a favore dell'agricoltura.

Ometto di citare uno per uno gl'Istituti o federazioni d'istituti chiamati dalla fiducia del Governo ad esplicare tale delicato incarico. Mi limiterò ad osservare che la scelta non poteva riuscire migliore: nell'Alta Italia, tolta la Liguria nella quale continuerà a funzionare l'istituto creato per legge sin dal 1912, l'esercizio del credito agrario verrà esercitato dalle Casse di Risparmio; nella zona centrale da una Federazione tra i più solidi istituti di credito ordinario per la Toscana e, pel rimanente, dall'Istituto di Credito Agrario per l'Italia Centrale; in tutto il mezzogiorno il Banco di Napoli; nella Sicilia il Banco di Sicilia e nella Sardegna un istituto derivante dall'unificazione delle due casse provinciali esistenti.

Un Consorzio Nazionale da costituirsi con la partecipazione dei più potenti istituti del Regno, provvederà al credito di miglioramento. Tale Ente è autorizzato ad emettere buoni fruttiferi ed obbligazioni da negoziarsi in Borsa.

Così felicemente inquadrato, il Credito agrario non mancherà al suo scopo. Non v'ha dubbio che i vecchi istituti creditizi, specie le

Casse di Risparmio, lieti di essere riusciti ad allontanare definitivamente il pericolo dell'Istituto unico, che tanto giustamente li preoccupava, adopereranno tutta la loro buona volontà per rendersi degni della preferenza ottenuta; e a giudicare dagli inizi, vi sarebbe molto bene da sperare.

In ogni caso i nuovi organismi dovranno essere disciplinati in maniera tale da lasciare una larga autonomia di azione agli stabilimenti provinciali dipendenti.

Se si vuole che l'agricoltore si avvicini senza timore agli Istituti di credito, è necessario che questi si trovino nella condizione di essere da lui considerati come elemento integrante del suo lavoro e che siano sopratutto organismi autonomi, indipendenti, essenzialmente locali, con un campo di attività limitato, affinchè possano adattarsi alle condizioni di sviluppo dell'industria agricola, variabile da luogo a luogo, e per ragioni economiche-sociali, e per le tradizioni, e, infine, per l'indole delle popolazioni.

Tale proficuo lavoro potrebbe anche essere vantaggiosamente svolto dagli Istituti ordinari di credito a mezzo di una speciale sezione agraria.

L'ultimo capoverso dell'art. 1 del Testo Unico delle leggi e dei decreti sul Credito agrario (ora art. 13 del Capo II), stabilisce che gl'Istituti ordinari e cooperativi di credito, singoli o associati, possono compiere, previa autorizzazione ministeriale, operazioni di credito agrario.

Disgraziatamente però quasi nulla si è fatto.

È proprio negli ambienti bancari che si avverte quanto deficiente sia la coscienza agraria nelle classi non agricole. Eppure, tra le industrie, l'agricoltura è la meno aleatoria.

Ancor oggi si nega il fido al laborioso colono, proprietario di ettari di terreno che rende fertile col proprio sudore e lo si accorda con altrettanta facilità al bottegaio la cui attività produttiva si riduce talvolta all'acquisto di cravatte e camicie che, messe in bella mostra, attraverso una lucida vetrina, rivenderà a prezzo almeno raddoppiato.

Tutto ciò è triste, ma è vero.

Con questa mentalità bancaria, le numerose provvidenze governative per l'incremento dell'agricoltura nazionale non potranno dare i risultati che sarebbe legittimo attendersi.

Lo Stato e il Credito agrario.

Il contributo che porta lo Stato nel campo di questa attività creditizia non è indifferente. Sulla previsione della spesa per l'esercizio corrente del Ministero dell'Economia Nazionale, sono stanziati oltre 53 milioni tra contributi e anticipazioni (presto o tardi bonificate) da corrispondere ai diversi Istituti di credito agrario autorizzati con leggi speciali che permettono a questi, di compiere qualsiasi operazione di credito agrario.

In proposito, espongo sinceramente il mio pensiero: plaudo all'opera gigantesca intrapresa dallo Stato per la bonifica delle vaste zone incolte e paludose; ammiro i risultati finora ottenuti mercè un complesso legislativo razionale ed organico di prim'ordine quale non si riscontra altrove; riconosco che per affrettare il risorgere della nostra maggiore ricchezza nazionale è utile, anzi necessario, l'aiuto diretto dello Stato per certi determinati bisogni reclamati dalla nostra agricoltura e precisamente là ove l'iniziativa privata non si trova sufficientemente garantita, ma è mia opinione che l'*Agricoltura, come tutte le altre industrie, deve bastare a sè stessa.*

L'intervento diretto dello Stato deve essere limitato e la sua funzione di capitalista gradatamente eliminata via via che si conducono a compimento quelle opere riconosciute di pubblica utilità.

Chi reclama continuamente il cosiddetto « maggiore interessamento da parte del governo » (frase abusata e che spesso significa milioni) compie opera antipatriottica perchè, l'ha detto lo stesso Capo del Governo, non è lecito sperare tutto o troppo dallo Stato.

Si rende anche un cattivo servigio al nostro laborioso agricoltore perchè, volendo stabilire una differenza sostanziale (che invece non esiste) tra il credito agrario (beninteso di esercizio) e quello commerciale e industriale, si pone l'agricoltore in un regime d'eccezione, tanto meno tollerabile in quanto non esistono ragioni sufficienti per giustificarlo.

Pertanto, gli sforzi dello Stato devono essere tesi, dal punto di vista del credito, ad avvicinare le condizioni dell'agricoltore a quelle in cui si trovano le altre due attività del lavoro umano: l'industria e il commercio.

Il resto, si lasci all'iniziativa privata e sarà tanto di guadagnato per tutti.

Provveduto alle opere di prima bonifica (bonifica idraulica) coi

mezzi diretti dello Stato, creati o sovvenzionati da questi speciali istituti agrari atti ad accelerare il risanamento della nostra agricoltura, resta ancora un vastissimo campo in crescente sviluppo, esclusivamente riservato ai varî organi privati della attività creditizia; le Banche, comprese quelle di credito ordinario già esistenti, le quali, con la semplice istituzione di un apposito ufficio o sezione agraria, si troverebbero immediatamente pronte ad iniziare questo nuovo lavoro, che, per la mancanza di caratteri speciali, non giustifica affatto la creazione di nuovi organismi.

Dimostrerò più appresso come la piazza di Roma, per un complesso di ragioni, costituisca un centro importantissimo per lo sviluppo di questa forma di credito e come il suo naturale sfruttamento sia riservato, per il maggior profitto, agli istituti ordinari di credito.

Così, l'azione dello Stato, senza più sconfinare dalle sue naturali funzioni che sono essenzialmente di alta sorvaglianza, nell'interesse della collettività, sarà limitata, come negli altri campi dell'attività economica, a facilitare il cammino all'iniziativa privata e ad assicurarsi che in tali organismi non venga compiuta alcuna illegalità.

Le sezioni agrarie negli Istituti ordinari di Credito.

Ammessa la possibilità che hanno le Banche ordinarie di poter esercitare il credito agrario, è da esaminare quali di queste operazioni possono essere compiute senza correre alea di sorta.

La nuova legge distingue le operazioni di esercizio da quelle per miglioramenti agrari. Queste ultime, che richiedono generalmente un immobilizzo di capitali a lunga scadenza, debbono essere assolutamente bandite. Ad esse provvedono gli appositi istituti creati per legge e sovvenzionati dallo Stato. A maggior ragione non è il caso di esaminare le cosiddette operazioni di credito fondiario-agrario.

Avendo vissuto per circa dieci anni negli ambienti bancari, ne conosco il delicato organismo contabile-amministrativo e so le funeste conseguenze dei capitali esposti a lunghi immobilizzi. Perciò le Banche non dovrebbero mai partecipare a trasformazioni colturali o accordare fidi agli agricoltori per acquisti di terreni o per provvedere a migliorie fondiarie a lunga scadenza, che spesso sono incerte nei risultati finali; la loro attività deve essere più limitata e ben definita. In altre parole i fidi debbono servire solo per assicurare ed accrescere la produzione agraria.

Per tutto il resto (irrigazione, risanamento, acquisti terrieri, ecc.) provvedono gli istituti speciali, il credito fondiario e, per le opere di prima bonifica, direttamente lo Stato.

Pertanto, il compito riservato alle Banche resta limitato alle sole operazioni di esercizio, ove cioè il beneficio viene realizzato in pochi mesi; al massimo, per la durata di un intero ciclo di produzione che, come è noto, nell'industria agricola si svolge in un anno. Il credito sarà accordato solo per fronteggiare le spese di esercizio, rappresentate dalle spese per la mano d'opera, per le sementi, per i concimi, per i prodotti curativi (anticrittogamici e insetticidi), per la raccolta ecc. Al più potranno essere ammessi al fido coloro che intendono dotare il fondo di scorte, macchine ed attrezzi; beninteso, dopo attento esame delle necessarie garanzie morali e materiali.

La tanto discussa questione delle scadenze a lungo termine non deve costituire per il banchiere una ragione assoluta, per giustificare la sua impossibilità ad accordare fidi di natura agraria. Vi sono operazioni, e sono numerosissime, che potrebbero essere effettuate senza alcuna preoccupazione. Alludo, tra l'altro, a quelle momentanee necessità di contante che seguono i lavori di raccolto e il cui prodotto, già immagazzinato, non è stato possibile vendere subito. Sono bisogni che al più hanno la durata di un mese o due e per i quali il nostro agricoltore, per provvedere alle quotidiane esigenze della sua azienda, è costretto a ricorrere all'usura, in quanto la Banca non vuole ammetterlo al fido, anche quando questo assume, come nel citato caso, tutti i caratteri del credito puramente commerciale.

Ecco, in rapida sintesi, il complesso delle operazioni attive permesse ad una Banca dotata di sezione agraria.

Non si vede affatto la necessità di creare appositi organismi per l'esercizio di questa forma di credito, quando tale attività può essere egregiamente svolta dagli Istituti ordinari, e con maggior profitto, da quelli esistenti.

Taluni obbietteranno che il prestito agrario assume spesso aspetti speciali, che sarebbe nocivo modificare. A costoro si risponde che la legge, per dette operazioni, non impone regole fisse; il resto non interessa. Anzi si osserva, che la forma da preferire dovrebbe essere precisamente quella cambiaria, che è la più comoda per la Banca e per l'agricoltore; a quest'ultimo, lo abitua a non dimenticare gl'impegni assunti, educandolo alla previdenza, all'ordine ed alla puntualità.

L'effetto cambiario, sostituisce efficacemente il mutuo, eliminando le soverchie formalità e si presta benissimo, con la rinnovazione con decurtazione, anche alle forme di prestito a scadenza relativamente lunga.

Senza addentrarmi in una particolare disamina di quello che è o dovrebbe essere l'organamento tecnico-contabile-amministrativo di queste speciali sezioni agrarie, aggiungerò solo che il loro impianto, se condotto con sani criteri, non importerebbe spese eccessive, bastando modesti locali e pochi, ma buoni impiegati, incaricati delle sole operazioni attive.

A quelle di deposito, di conto corrente, di effetti all'incasso, ecc., in una parola, a tutto il resto del movimento che, mercè l'esercizio del credito agrario, si verrebbe necessariamente ad aggiungere a quello già esistente, provvederebbero naturalmente gli uffici ordinari. Volendo, una contabilità interna separata servirebbe ottimamente a metterne in evidenza lo sviluppo.

È possibile dubitare ancora dell'importanza economica di un organismo così costituito? Non si dimentichi mai, che oggi l'agricoltura] tende ad industrializzarsi e le attività da essa alimentate (alcune delle quali di primissimo ordine) aprono al credito nuovi e vasti campi d'azione.

È un danno gravissimo che le necessità richieste dalla massima ricchezza nazionale siano tanto trascurate proprio da quegli organismi cui spetterebbe più d'ogni altro il dovere di provvedere a integrare sapientemente l'opera non indifferente dello Stato, accomunando gli sforzi loro che possono, pel bene supremo della Nazione tutta, senza contare i grandi vantaggi che tali Istituti verrebbero a realizzare in conseguenza della loro penetrazione economica nell'elemento agrario, la cui mentalità, è bene dirlo ad alta voce, ha subìto, in poco volgere di tempo, una rapida e profonda trasformazione.

Oggi, l'agricoltore italiano, ha i requisiti necessari per poter beneficiare del fattore principale della produzione: il credito. Non difetta nè di cultura, nè di educazione, e tanto meno di senso di responsabilità.

Nella lotta quotidiana con gli elementi naturali, dall'osservazione continua e diretta dei fenomeni fecondativi della terra, la sua sensibilità si è squisitamente raffinata; egli è pienamente consapevole che la socievolezza dell'uomo è un bisogno umano assoluto, specie nel campo economico; egli sa che l'avvenire dell'agricoltura è intimamente

collegato coi progressi della scienza e che le mutate condizioni di vita, hanno segnato il tramonto delle colture estensive. Egli sa tutto ciò e solo domanda di poter usufruire del beneficio accordato a tutti coloro che lavorano e producono.

Gli Istituti ordinari di credito, stendendo loro la mano, compiranno opera altamente nazionale.

La capacità direttiva coefficiente essenziale.

E' noto a tutti come, senza una buona mente direttiva, non può esistere un sano organismo bancario.

Tale principio acquista particolare importanza se applicato all'esercizio del credito agrario.

Sarei quasi indotto a suggerire ai consigli di amministrazione, a cui è riservato questo compito, di nominare al delicato incarico due funzionari: uno tecnico e l'altro amministrativo, tanto varî e complessi si presentano i fattori che si assommano nella personalità direttiva.

Mi trattiene dal farlo il timore di generare eventuali confusioni di competenze, il che è assolutamente da evitare in siffatti organismi e specialmente là ove esistono responsabilità non lievi.

Un'ottima mente direttiva per una Banca di credito ordinario, può riuscire insufficiente nel dirigere una sezione di credito agrario. La pronta intelligenza, l'indiscussa moralità, il sano criterio e il colpo d'occhio nella trattazione degli affari, il senso della giustizia, ecc. sono requisiti necessari, ma non sufficienti.

Necessita sopratutto conoscere a fondo i bisogni dell'industria agricola, gli usi locali, la potenzialità di sviluppo, in rapporto alle condizioni economiche della zona in cui si opera.

Necessita una discreta cultura in materia agraria, per poter parlare e discutere con competenza con la clientela.

Necessita conoscere il vasto e complesso organismo legislativo che disciplina e incoraggia l'attività agraria e le industrie ad essa attinenti, procurando di tenersi continuamente al corrente sui provvedimenti adottati dal Governo per promuovere ed accelerarne lo sviluppo. Non si dimentichi che esiste un Regio decreto-legge del 4 luglio 1925, n. 1181, in forza del quale è istituito, presso la Presidenza del Consiglio dei Ministri, agli ordini del Presidente del Consiglio, un Comitato permanente del grano, che ha per iscopo di studiare e

sottoporre al Governo i mezzi onde aumentare la produzione granaria del Paese.

Pertanto le leggi si succedono alle leggi ed i provvedimenti presi, o che stanno per prendersi, sono della massima importanza e coinvolgono, talvolta, interessi particolari all'industria ed al commercio.

La *Gazzetta Ufficiale* deve essere il giornale da leggersi più attentamente.

Resta ad esaminare il modo di « lavorare » il cliente; argomento tanto sommamente importante, quanto da noi trascurato.

A tal uopo, mi riporto a quello che ho già avuto occasione di dire a proposito delle Banche di Scozia, la cui perfetta organizzazione ha permesso di imprimere all'industria agricola uno sviluppo tale da portarla (sembra impossibile!) all'avanguardia di tutte le altre attività economiche della regione. E siamo nel Regno Unito della Gran Bretagna, cioè nella nazione maestra nei commerci e nelle industrie! E allora?

La ragione è semplicissima: colà i direttori di tali Banche conoscono meglio il loro mestiere; ecco tutto. Il cliente non si aspetta; ma lo si va a trovare nei suoi possessi, ci si interessa alla sua produzione, lo si ragguaglia sugli ultimi provvedimenti governativi e sui più recenti ritrovati chimici (curativi e fertilizzanti) per migliorare o aumentare la produzione ecc.

È con questa politica di lenta penetrazione, che i solerti funzionari di tali Istituti si accattivano la fiducia dell'agricoltore; egli vede in costoro un prezioso collaboratore.

D'altro canto si ha la possibilità di controllare che i capitali richiesti rispondano a vere necessità produttive e non siano destinati ad altri scopi, specie per estinguere debiti già contratti.

E come nella Scozia, così in Germania.

Non c'è ragione che questo sistema non venga adottato con successo anche in Italia. Basterebbe una piccola parte dell'attività che svolgono in altri campi alcune direzioni di istituti di credito che vanno per la maggiore, per aumentare sempre più la cifra dei loro depositi.

Non si comprende come tanto zelo non debba esplicarsi anche nel campo agrario, così interessante per l'economia nazionale.

Non voglio credere che, per l'adempimento delle proprie funzioni, si sdegni d'indossare l'abito dimesso di campagna per quello nero da sera.

L'uno e l'altro sono da riguardarsi come veri « ferri del mestiere », almeno così li ritengono le Banche inglesi ed americane, le quali ne scritturano il controvalore al conto « spese generali ».

Come ciò è lontano da certi gretti sistemi invalsi tra noi e che documentano fino a qual punto giunga l'insipienza di certi dirigenti!

Nella Capitale, si è giunti al punto di affidare lo « sviluppo » a persone estranee alla Banca, compensate a seconda l'importanza del deposito (nemmeno del cliente) acquisito. Nè più nè meno che il trattamento usato per i piazzisti di commercio, retribuiti a percentuale. Mi rifiuto di credere che tutto ciò fosse noto alla lontana Direzione centrale.

Le conseguenze del protrarsi di questo ben triste stato di cose, possono ben constatarsi tutti i giorni.

Perchè accade che, Banche costituite per l'incremento dell'agricoltura, impiantate con rigidi criteri di sana amministrazione, non hanno sortito quello sviluppo che si desiderava (e che era lecito credere) e, dopo una breve vita fatta di ripieghi, sono state costrette a scomparire (1) spesso con grave danno di tanti piccoli risparmiatori? e se continuano a vivacchiare, perchè sono obbligate ad indirizzare la loro attività verso altri campi del credito, alterando profondamente gli elementi che avevano giustificato la necessità di creare tali organismi?

Ed è così che è dato di assistere al poco edificante spettacolo di Banche che, sorte per il bene dell'agricoltura, tutto compiono, meno che operazioni agrarie, tacendo di alcune che investono in imprese industriali ed in non sempre lecite speculazioni i capitali ricevuti in risparmio dai laboriosi agricoltori, ingannati da una falsa ragione sociale.

Le origini di tanto male, sono spesso da ricercarsi, per le sopraesposte ragioni, nella incapacità dell'elemento direttivo.

Spetta pertanto, e nel loro interesse, ai Consigli di amministrazione di assolvere con la massima avvedutezza questa loro importantissima funzione.

Spetta allo Stato, nell'interesse della collettività, di vigilare, attraverso gli organi competenti a sua disposizione, su tali deplorevoli deficienze.

---

(1) A meno che non trattasi di filiali di istituti di una certa importanza che non desiderano menomare il loro prestigio con un provvedimento sì delicato, qual'è la chiusura di una filiale passiva ad oltranza, e che pertanto continuerà a vegetare inutilmente a carico della Sede Centrale.

I mezzi non gli mancano e li conosce perfettamente il Direttore Generale della Banca d'Italia. Uno, poi, è di una efficacia indiscutibile e si chiama « risconto del portafoglio ».

L'Agro romano, zona favorevole allo sviluppo del Credito agrario.

L'Agro romano nell'insieme, è l'immenso tavoliere inclinato al mare, elevato dai 40 ai 100 metri e che, variamente ondulato, si estende per oltre 2000 kmq. fino ai margini dei Monti Sabini, Sabatini, Albani ed al Tirreno; al centro l'Urbe, cuore della Nazione e vigile custode di una civiltà più volte millenaria.

È a tutti noto come questa vasta regione, un dì granaio dell'antica Roma repubblicana, sia rimasta poi per tanti secoli completamente abbandonata.

Sterile effetto sortirono gli sforzi del Governo pontificio per ricondurla all'antica prosperità. La canalizzazione, il prosciugamento, le fognature, i tentativi di colonizzazione, nulla poterono contro la secolare malaria, ragione prima di tanta miseria.

Eppure, quante risorse preziose, sotto il troppo malfamato « cappellaccio »!

Il Governo italiano comprese a pieno l'importanza di risolvere un sì vitale problema e nel 1878 fu emanata la prima legge sulla bonifica dell'Agro. A questa, seguirono, altre leggi, che oggi formano un complesso legislativo razionale e organico, degno del massimo interesse e che attesta di quanta attenzione sia stato e sia tuttora oggetto l'importante problema.

Latifunda Italiam perdidere! non si dimentichino queste profetiche parole di Plinio.

Il primo provvedimento legislativo, in data dell'11 dicembre 1878 si occupa del prosciugamento dei molti stagni esistenti intorno alla città per un raggio di 10 km., deliberando, in linea di massima, per tale zona il bonificamento agrario, che viene reso obbligatorio con la legge dell'8 luglio 1883.

In data 13 dicembre 1903 vengono stabilite esenzioni tributarie a favore dei proprietari bonificatori che possono inoltre chiedere il finanziamento delle opere al tasso di favore del 2,50 %, coll'obbligo del rimborso in 50 annualità.

Il complesso di leggi suesposto viene in data 10 novembre 1905 coordinato e raccolto in un Testo Unico, col quale si provvede anche

ad estendere il bonificamento obbligatorio per una zona di ettari 44.000, includendovi la valle dell'Aniene.

Importante la legge del 17 luglio 1910 che autorizza la concessione dei mutui anche sui terreni non contemplati sul T. U. e incoraggia la costituzione di centri di colonizzazione o borgate rurali, alla distanza di almeno 5 km. dalle porte di Roma. Istituisce infine presso la Cassa Depositi e Prestiti un ufficio autonomo denominato Cassa di Colonizzazione per l'Agro romano, allo scopo di meglio provvedere all'amministrazione dei fondi destinati dal Governo all'opera di bonificamento; opera che subì, per ragioni che è inutile esporre, un notevole rallentamento durante il periodo bellico. A riguadagnare il tempo perduto, provvede il decreto luogotenenziale del 24 aprile 1919, n. 662, col quale si estende la bonifica ad altre zone compreso l'Agro pontino; incoraggia la costituzione di centri abitati anche se non composti di famiglie dedite all'agricoltura, ordina la revisione del piano regolatore delle strade dell'Agro; inasprisce le sanzioni contro i proprietari inadempienti; semplifica la procedura di esproprio; autorizza la costituzione di Consorzi obbligatori tra i proprietari per tutte le opere di comune interesse (acqua potabile, energia elettrica, strade ecc.). Come si vede, un complesso di provvedimenti del più alto interesse sociale ed economico.

Col Regio decreto 23 gennaio 1921, si tende a stimolare vieppiù l'iniziativa privata, specialmente per quanto riguarda i nuclei di colonizzazione che vengono permessi anche a distanze minori dei 5 km.

Infine, col Regio decreto 12 novembre 1921, il territorio dell'Agro romano, soggetto a bonifica obbligatoria, si estende per 188.090 ettari che, aggiunti a quelli delle altre zone laziali (Agro pontino, Alta valle del Tevere e comuni di Anzio e Nettuno) dà un complesso veramente imponente di 307.877 ettari.

Se si tiene conto delle difficoltà d'ogni genere che è stato necessario superare, i risultati ottenuti ad oggi non possono classificarsi che brillanti. Considerando soltanto la zona dei 44.000 ettari che circonda la Capitale, risulta che la superficie coltivata raggiunge nel 1925 i 20.000 ettari; che le case coloniche sommano a 2.800 raggruppate in 516 fabbricati con un totale di 6.548 vani per abitazione; che ben 19 sono i centri di colonizzazione che dovranno nel prossimo domani provvedere la città di latte, ortaggi e frutta che le stalle, rare fino a pochi anni fa, raggiungono una capacità di oltre 26.000 capi di bestiame; che alle vie di comunicazione è stato

finora provveduto con ben 157.856 km. di strade (cifra riferentesi a tutto l'Agro) con km. 204 di strade poderali a fondo solido e con km. 243 a fondo naturale; che infine i numerosi impianti irrigui a mezzo della elettricità distribuiscono l'acqua a oltre 20.000 ettari di terreno.

Aggiungasi a ciò la non facile organizzazione dei servizi pubblici specie per combattere la malaria e l'analfabetismo.

Degna di essere segnalata è l'azione svolta in questa larga zona dall'Istituto di Credito Agrario per l'Italia Centrale, che, con mezzi limitati e col valido appoggio del risconto accordatogli dalla Banca d'Italia, ha saputo ottenere lusinghieri risultati, come è chiaramente dimostrato dalle cifre seguenti:

prestiti accordati nel 1925 . . L. 34.248.000
» » » 1926 . . » 47.944.000
» » » 1927 . . » 52.295.000 (fino al 30 settembre)

dei quali, le quote destinate per la campagna crerealicola sono rispettivamente di Lire 7.096.000, L. 14.426.000, e L. 16.578.000.

Tra i più importanti provvedimenti adottati dal Governo per stimolare l'attività degli agricoltori è senza dubbio quello che autorizza la concessione di mutui di favore al tasso del 2,50 % ammortizzabili in 45 anni a cominciare dal quinto anno della concessione del mutuo.

Alfine si comprendeva che per riuscire a popolare l'Agro, occorrevano provvedimenti atti ad arginare il nomadismo della sua scarsa popolazione agricola, che il bonificamento dell'Agro era anzitutto un problema fondiario.

Con la suddetta concessione, l'urgente problema è stato pienamente risolto. Sul principio non si comprese la portata del beneficio accordato; si era troppo abituati a vegetare! Gli occhi però non tardarono ad aprirsi.

Così, se all'inizio (si parla del 1907) vennero accordati mutui per un ammontare inferiore al sesto della somma (allora due milioni) stanziata dallo Stato, per l'esercizio 1925-1926 si è giunti alla ragguardevole cifra di quarantasette milioni.

Pel passato esercizio finanziario la somma stanziata a tal uopo fu di 40 milioni; altrettanto è per l'esercizio in corso. Un largo margine è poi costituito dai residui degli esercizi precedenti, che permettono di fronteggiare eventuali maggiori fabbisogni. Chè sarebbe invero un grave errore, rallentare, anche per poco, questa meravigliosa attività che sviluppa sempre più intorno alla Capitale.

La strada presa è la buona; basta continuare per quella.

Le cure costanti dello Stato unite all'attività tenace e laboriosa di un popolo che sa di discendere dagli antichi legionari di Roma imperiale, non lasciano alcun dubbio sull'avvenire riservato a questa importante zona d'Italia. Non v'è chi non avverta, uscendo dalla cinta della Città, il fervore di vita che anima ovunque la nostra campagna. La quiete che circonda le tombe dell'antica Appia, è rotta a tratti dal greve ansimare delle potenti trattrici.

Se numerosi sono i bisogni richiesti dalla Capitale d'Italia, si può tuttavia ogni giorno osservare con quanto amore si cerchi di conciliare le sue necessità di grande città moderna con quelle che sono le sue caratteristiche millenarie, che la fanno unica al mondo.

Niente dunque industrie pesanti non consentite dalle scarse energie idrauliche e da un suolo quasi privo di risorse minerarie. Il bel cielo di Roma non sarà offuscato dal fumo delle grosse officine. Questa attività deve limitarsi alle medie e piccole industrie; specie a quelle artistiche. Tutto il resto è riservato allo sviluppo dell'industria agricola, in tutte le sue varie e complesse manifestazioni.

Il Governo fascista ha affrontato in pieno la grave questione e l'ha risolta nella forma più logica, dal punto di vista economico, sociale e politico.

Economico, in quanto ha incoraggiata e ravvivata un'attività la cui produzione sarà tra breve sufficiente a provvedere ai crescenti bisogni di consumo della Città.

Sociale, ben sapendo quanto la coltura agraria sia fonte di benessere materiale e morale per le masse operaie.

Infine politico, perchè incoraggiando la piccola proprietà, ha evitato il costituirsi di grossi nuclei di maestranze, poco compatibili colle esigenze della Capitale, centro oltre che della vita politica della Nazione, anche di quella religiosa e artistica internazionale.

CONCLUDENDO

Nello stendere queste brevi note, mi sono principalmente preoccupato dei numerosi ed urgenti bisogni che premono, in questo momento particolarmente delicato, la vita economica dell'intera Nazione.

S. E. l'on. Mussolini, conscio della formidabile forza che gli proviene dal consenso di un popolo che in Lui ripone tutte le sue speranze, muove, con azione meditata ed energica, ad abbattere tutti

gli ostacoli che impediscono al popolo italiano di raggiungere il suo benessere materiale. La cosiddetta « Battaglia economica » è in pieno sviluppo.

Il Governo, conscio dei suoi doveri, provvede con energia. La sua azione è razionale e completa; se da una parte combatte il male e l'abuso, dall'altra provvede a stimolare l'aumento della produzione nazionale specie quella agricola.

All'azione del Governo è necessario risponda altrettanta buona volontà dei privati; specie degli Istituti di credito, ai cui amministratori spetta il dovere di indirizzarli là ove gli interessi particolari e quelli superiori della Nazione si conciliano e si integrano.

Ho messo in rilievo le possibilità di sviluppo del credito agrario in Italia da parte delle banche ordinarie, disciplinate, beninteso, coi criteri in uso in quelle nazioni nelle quali tale attività si è brillantemente affermata, e mi sono intrattenuto a parlare dell'Agro romano, destinato a ritornare tra breve allo splendore di una volta, il ove Credito, sapientemente diretto, contribuirà potentemente, col suo prezioso potere vivificatore, alla rinascita di questa vasta zona un tempo tanto rigogliosa.

Gli Istituti di credito che risiedono nella Capitale, hanno già un terreno adattissimo ove iniziare e rapidamente sviluppare un proficuo lavoro, che assicurerebbe loro preziosi beneficî presenti e futuri.

Roma, cuore dell'Agro e sede degli organi centrali dello Stato (coi quali è utile tenersi in contatto), costituirà il centro dal quale si irradierà tutta l'azione benefica del credito rivolta all'incremento dell'industria agricola che, è bene ripeterlo ancora, è destinata in Italia, ad un rapido, sicuro e luminoso avvenire.

Prof. FRANCESCO SCURTI
Direttore della R. Stazione chimico-agraria di Torino

SULLE MANIFESTAZIONI DELLA VITA NELLE FRUTTA E NELLE VERDURE

Numerosi biologi dei tempi vecchi e dei nuovi, hanno espresso l'avviso che le piante non siano semplicemente dei corpi viventi, bensì degli organismi capaci di sentire e di volere, come sono gli organismi animali, e in sostegno di questa tesi hanno cercato di portare delle prove adeguate. Invero i movimenti eliotropici e i fenomeni di sonno e di veglia, che si osservano in molte piante, ricordano da vicino i corrispondenti fenomeni della vita animale. La Sensitiva del Brasile, è capace, come è generalmente noto, sotto l'azione dei raggi solari e anche per effetto di urti, di correnti d'aria, di bruschi cambiamenti di temperatura, ecc. di compiere dei caratteristici movimenti di apertura e di chiusura con le sue foglie. Il fenomeno stesso si produce se un cavallo galoppa sulla via o un uomo con un passo pesante incede sul sentiero vicino, e regolarmente poi si compie al sopraggiungere della notte; allora le foglie, che durante il giorno stanno distese, si chiudono per assumere la cosidetta posizione di riposo.

Ma la Sensitiva non è la sola pianta capace di compiere questi caratteristici movimenti nictitropici. Numerose altre leguminose, quali ad esempio la *Smithia sensitiva* dell'India, la *Aeschymone sensitiva* delle Antille, la *Aeschymone indica* e *pumila* dell'India, ecc., manifestano attitudini analoghe; e l'*Hedysarum gyrans* del Bengala, volgarmente detto trifoglio oscillante, è capace di assumere le posizioni di veglia e di riposo con due movimenti differenti, che vengono rispettivamente compiuti dalle foglie impari e dalle foglioline laterali della pianta.

Ma anche fuori la famiglia delle leguminose non è difficile trovare delle piante capaci di dimostrare una volontà operativa.

Già l'*Oxalis sensitiva*, piccola erba annuale dell'India, presenta una sensibilità che ricorda da vicino quella della Sensitiva, ma oltre a ciò numerose piante floreali, sono capaci di eseguire dei cu-

riosi movimenti. Così ad esempio i fiori dell'*Ornithogalum* si aprono regolarmente verso le 11 del mattino e si chiudono alle tre dopo mezzogiorno, ragion per cui la pianta viene chiamata la « Dama delle 11 ore »; quelli della Margherita si aprono al levar del sole e si chiudono al tramonto, donde il nome inglese di Dasy (*Day* = giorno e *Eye* = occhio) e i fiori del *Tragopogon pratensis* si aprono alle quattro del mattino e si chiudono a mezzogiorno, ragion per cui gli inglesi hanno dato alla pianta l'appellativo di « John go to bed ad noon » (Giovanni che va a letto a mezzogiorno).

Altre piante aprono i loro fiori al crepuscolo e li chiudono al mattino, come ad es. il *Mesembryanthemum noctiflorum*, e altre ancora li aprono nel cuore della notte, come ad esempio il *Cereus grandiflorus*, per tale sua proprietà chiamata « la regina della notte ».

Altre piante capaci di compiere interessanti movimenti con i loro organi sono la *Sesleria tenuifolia*, l'*Erodium cicutarium* e l'*Anastatica hierochuntica*. Nella *Sesleria*, pianta della famiglia delle graminacee, le foglie variano di posizione col variare dello stato igrometrico dell'aria; l'*Erodium* produce dei frutti che si aprono in determinate epoche lanciando i semi a distanza (1) e l'*Anastatica hierochuntica*, piccola pianta annuale che cresce nelle sabbie dell'Egitto, della Siria e dell'Arabia, detta anche Rosa di Gerico, produce dei baccelli tondi, che allo stato secco vengono accuratamente avvolti dalla pianta stessa e così trasportati dal vento fino a che essi incontrano dei luoghi umidi; allora la pianta li libera e i baccelli aprendosi lasciano cadere i semi in terreni favorevoli per il germogliamento. Con tale sistema la pianta assicura a sè stessa la conservazione e la moltiplicazione.

Ma non si limitano qui i casi di analogia fra le manifestazioni vitali delle piante e quelle degli animali. Come è generalmente noto, numerose piante al pari degli animali si nutrono di materie organiche e all'uopo esse sono provviste di succhi digestivi funzionanti come la pepsina. Sono le cosidette piante *carnivore*, di cui le terrestri si nutrono d'insetti, le acquatiche di piccoli crostacei. Se ne hanno esempio in numerose famiglie dalle Serraceniacee alle Lantibulariacee, dalle Droseracee alle Nepentacee ecc.

---

(1) Lubbock J., *La vie des plantes*, trad. da Borgage, pag. 101.

E se dalle piante superiori passiamo ai gradi più bassi della scala vegetale, gli esempi si moltiplicano.

Gl'infusori, le monere, le amebe del mondo animale non differiscono per la loro sensibilità da certe alghe e da certi funghi microscopici del mondo vegetale. In entrambi l'organismo, ridotto ad una semplice massa di materia vivente, è irritabile e dotato di estrema mobilità.

Non è inopportuno al riguardo ricordare che in questo campo di ricerche l'Italia ha portato dei buoni contributi. Andrea Cesalpino di Arezzo illustrò al principio del secolo XVII i movimenti delle piante arrampicanti e dei loro viticci. Alfonso Borelli di Napoli notò nel 1653 la irritabilità delle antere dei fiori di Centaurea, e nello studiare i movimenti degli animali fece interessanti osservazioni sopra la tensione dei succhi nelle piante, e sulle contrazioni che da queste tensioni sono cagionate. Il conte Dal Covolo di Feltre nel 1764 pubblicò il suo « Discorso della irritabilità di alcuni fiori nuovamente scoperta », e Buonaventura Corti poco dopo fece la scoperta fondamentale dei movimenti delle cellule di *Chara*, e della influenza che l'aria esercita sopra questi movimenti.

Nel 1816 Giovacchino Corradori (1) nel fare il parallelo tra le irritabilità degli animali e quella dei vegetali, fece rilevare come una sostanza venefica per gli animali, quale è l'acqua di lauro-ceraso, ha la proprietà di inibire alcune contrazioni vegetali, col diminuire la tensione dei succhi, dalla quale queste contrazioni dipendono.

Ma sulle analogie nelle manifestazioni della vita fra le piante e gli animali, si possono fare altre considerazioni. Ed invero se noi analizziamo l'atto riflesso negli organismi animali, è facile rilevare che esso si compie attraverso quattro fasi distinte: abbiamo anzitutto l'*eccitazione*, fenomeno puramente fisico, prodotto dai contatti, dalle pressioni, dalle variazioni di temperatura, di luce, di composizione del mezzo ecc., segue poi l'*impressione*, che è la trasformazione dell'energia esterna in energia appropriata all'essere vivente, cioè la produzione di un influsso nervoso se si tratta di un animale superiore, o la messa in movimento del punto eccitato, se si tratta di un animale inferiore, quindi avviene la *trasmissione*

(1) CORRADORI G., *Sulla contrattibilità dei vegetali.* Atti R. Accademia dei Georgofili, 1816, pag. 181 e *Parallelo fra l'irritabilità degli animali e quella dei vegetali.* Atti della R. Accademia dei Georgofili, 1818, pag. 488.

di questa energia interna effettuata dai nervi o semplicemente dalle particelle plastiche e finalmente ha luogo la *reazione*.

Se l'organismo possiede un organo centrale, è in questo che avviene la trasformazione della energia sensibile in energia motrice, nel caso contrario tutte le parti del protoplasma possiedono questa proprietà, e l'energia motrice, dopo una trasmissione più o meno netta, va a produrre una quantità variabile di energia nell'organo motore.

Ora tutte e quattro queste fasi si riscontrano negli atti riflessi delle piante e sotto questo punto di vista quindi l'analogia è completa.

La Sensitiva, di cui ho parlato, costituisce uno degli esempii più tipici di propagazione della eccitazione presso le piante, propagazione che si effettua senza intervento di nervi, per semplice trasmissione di uno stimolo eccitante da un corpo protoplasmatico ai corpi vicini, e dimostra chiaramente che le reazioni dei vegetali agli eccitanti sono analoghe alle reazioni, che gli animali posti sulle stesse condizioni manifestano.

Spingendosi arditamente in questa direzione alcuni anni fa il noto scienziato indiano Jagadis Chunder Bose lanciò la grande affermazione che le piante hanno un cuore che pulsa, un sistema circolatorio e un sistema nervoso, che essi gioiscono e soffrono, e che quando vengono seviziate o recise, la loro morte non è dissimile da quella che colpisce gli esseri animali.

Egli fece rilevare in proposito che la linfa circola nelle piante per effetto di un tessuto propulsivo che funziona come il cuore e le arterie degli animali.

Infatti localizzando uno di tali tessuti, per mezzo di uno speciale apparecchio elettrico, una specie di sfigmografo ottico, potè ottenere una registrazione meccanica delle invisibili pulsazioni dei vegetali.

Sperimentando poi l'azione degli stimolanti e dei tossici, Jagadis Chunder Bose dimostrò che, mentre gli stimolanti rianimano le piante, i veleni arrestano l'ascesa della linfa e uccidono le piante stesse, anche se esse sono vigorose.

Quasi contemporaneamente il prof. Nicholl di Melbourne faceva l'interessante osservazione che nei vegetali, al pari di quanto si verifica negli organismi animali, esistono delle forze naturali, dei sistemi elettrici ben definiti.

Egli infatti poteva dimostrare che se in una mela o in una pera si innesta l'ago negativo nel peduncolo e l'ago positivo in una parte qualsiasi del pericarpo precedentemente sbuciato, si forma una coppia elettromotrice, capace di essere svelata dal galvanometro. Secondo il Nicholl sarebbero precisamente le scariche elettriche delle cellule che isolerebbero e farebbero rimarginare le ferite, impedendo che le frutta marciscano.

Io ho fermato l'attenzione su questa esperienza sporadica del Nicholl, ed ho cercato di svilupparne il concetto informatore. A tal'uopo sopra un sufficiente numero di frutta, verdure e ortaglie ho eseguito una serie di osservazioni, prendendo in considerazione tutte le coppie di tessuti esistenti nell'organo in esame (1).

Inoltre, a differenza del Nicholl, il quale cimentava le sue frutta direttamente al galvanometro, ho sostituito al semplice galvanometro un potenziometro di precisione.

I vantaggi di questa inserzione, in cui il galvanometro diventa uno strumento a zero, sono evidenti. Mentre col semplice galvanometro, come peraltro con un qualsiasi millivoltmetro, si possono eseguire solo osservazioni qualitative, o tutto al più si possono fare sulle forze che derivano dalle coppie elettromotrici, approssimate estimazioni quantitative, il potenziometro permette di misurare con precisione le differenze di potenziale in parola, e conseguentemente di sostituire a dei dati incerti delle cifre precise suscettibili di deduzioni categoriche. Il potenziometro da me usato è stato il tipo K, costruito dalla Leeds & Northrup Company di Philadelphia, il quale, come è generalmente noto, non solo permette misure con approssimazione di 0,02 %, ma presenta il vantaggio della lettura diretta delle forze elettromotrici.

L'apparecchio consta del potenziometro propriamente detto, sul quale si possono leggere direttamente differenze di potenziale dell'ordine di un decimillivolt, di una pila Weston campione, di un galvanometro di resistenza ohmica di 940 ohm di 3 secondi di periodo e di 0,025 microampère per millimetro (galvanometro che

(1) Questo studio è stato compiuto con i mezzi finanziari della « Fondazione per la sperimentazione agraria » istituita presso il Ministero dell'Economia Nazionale. Nella esecuzione ha collaborato il dott. Cortese.

serve, come ho detto, come strumento a zero) e di un elemento accumulatore di 2 Volt. I fili da cui si fanno derivare le forze elettromotrici da misurare hanno i terminali in platino per impedire che una ossidazione eventuale prodotta dagli acidi organici esistenti nel vegetale, possa provocare delle cause di errore nella misura.

Per misurare le differenze di potenziale nelle frutta, nelle verdure e nelle ortaglie io ho proceduto nel seguente modo:

Per le frutta si immergevano i terminali di due fili di platino uno nel peduncolo e l'altro nell'endocarpo, ovvero uno nel peduncolo e l'altro nella buccia, ovvero uno nell'endocarpo e l'altro nella buccia, asportando, dove era necessario, una parte della buccia.

Compiuta questa prima operazione, si equilibrava mediante opportuni spostamenti dei reostati del potenziometro, la forza dell'accumulatore con quella della pila campione Weston, quindi con successivi spostamenti dei reostati del potenziometro si compensava la forza elettromotrice risultante dalla coppia peduncolo-endocarpo, peduncolo-buccia, ecc., con la forza elettromotrice dell'accumulatore.

Raggiunto l'equilibrio che veniva dimostrato dalla cessazione di deviazione del galvanometro, si procedeva direttamente alla lettura della differenza di potenziale sull'apparecchio.

Per le verdure e le ortaglie i terminali dei due fili di platino venivano immersi senza operazioni preliminari nei tessuti delle coppie fusto-radice, peduncolo-infiorescenza, peduncolo-bacca, ecc.

Io ho eseguito, con questo procedimento, un numero ragguardevole di determinazioni e i risultati ottenuti sono stati i seguenti:

Nei limoni la coppia peduncolo-buccia segna differenze di potenziale dell'ordine di 0,0280-0,0460 Volt e in essa il peduncolo funziona da polo positivo e la buccia da polo negativo; la coppia peduncolo-endocarpo segna differenze di potenziale dell'ordine 0,1340-0,1700 Volt e in essa il peduncolo funziona da polo positivo e l'endocarpo da polo negativo.

Nei mandarini la coppia peduncolo-endocarpo segna delle differenze di potenziale di 0,0620-0,1100 Volt e in essa il peduncolo funziona da polo positivo e l'endocarpo da polo negativo; la coppia endocarpo-buccia segna una differenza di potenziale di 0,0620-0,1080 Volt ed in essa l'endocarpo funziona da polo positivo e la buccia da polo negativo. Per tal modo l'endocarpo funziona da polo negativo nella coppia peduncolo-endocarpo e da polo positivo nella coppia endocarpo-buccia.

Risultati analoghi dànno le arance, le banane, le pere e i cedri.

Non meno interessanti sono i dati che si ottengono con le verdure e le ortaglie.

Le melanzane fresche danno nella coppia peduncolo-bacca una differenza di potenziale di 0,0300 Volt, la quale si abbassa a 0,0230 se le melanzane si lasciano all'aria per 8 giorni.

I peperoni dànno nella coppia peduncolo-bacca delle differenze di potenziale oscillanti da 0,1830 a 0,2200 Volt. Se i peperoni vengono lasciati all'aria per 8 giorni, la differenza si abbassa a 0,1500-0,1000 Volt e risultati analoghi si ottengono se si lasciano in ambiente di argo; però se i frutti in parola vengono conservati in una cella frigorifera, il potenziale si mantiene fra 0,1900 e 0,2000 Volt.

Risultati sostanzialmente non dissimili forniscono le lattughe nella coppia foglia-radice, i porri nella coppia scapo-radice, i broccoli nelle coppie radice-infiorescenza e fusto-infiorescenza, i cetriuoli nella coppia frutto-peduncolo, le carote nella coppia fusto-radice, i radicchi nella coppia scapo-radice, i finocchi nella coppia fusto-radice, e i cavolfiori nelle coppie fusto-infiorescenza, e foglie-fusto.

Da questo complesso di cifre risulta quanto segue:

1° In tutte le frutta, verdure e ortaglie esistono dei sistemi elettrici ben definiti, che si possono misurare col potenziometro, immergendo due elettrodi di platino in due tessuti differenti dello stesso vegetale, o dello stesso organo.

2° In tali sistemi elettrici le differenze di potenziale sono diversissime a seconda la coppia di tessuti che si collega.

3° Lo stesso tessuto funziona ora da polo positivo ora da polo negativo, a seconda il tessuto con cui è accoppiato.

4° La direzione della corrente viene stabilita dal tessuto elettricamente più forte. Così, ad es., nei mandarini l'endocarpo funziona da polo negativo nella coppia peduncolo-endocarpo, ma diventa polo positivo nella coppia endocarpo-buccia, poichè rispetto alla buccia esso è elettricamente più forte; e nei cavolfiori il fusto funziona da polo positivo quando è accoppiato coll'infiorescenza, ma diventa polo negativo quando viene accoppiato con la foglia.

5° Tanto nelle frutta, quanto nelle verdure e nelle ortaglie il potenziale elettrico varia col variare dello stato di conservazione del vegetale. Si mantiene più elevato nei vegetali di fresco raccolti, risulta più basso nei vegetali che sono avviati all'alterazione.

Ma ancora un fatto saliente risulta dalle esperienze sopradescritte e cioè che alcune verdure, quali ad esempio i peperoni, presentano delle differenze di potenziale che raggiungono valori relativamente notevoli; io ho trovato degli esemplari che segnano una differenza di potenziale di 0,22 Volt.

Una bacca di peperone costituisce pertanto un elemento di una certa potenzialità, la quale inoltre può essere esaltata, riunendo in serie un certo numero di bacche, cioè collegando per mezzo di fili di platino il peduncolo dell'una col pericarpo dell'altra. Il dispositivo che ne risulta è una vera pila elettrica; costruendola con 10 elementi, (ciascun elemento è rappresentato da una bacca) la pila è capace di dare una differenza di potenziale di circa 2 Volt.

Se si mettono in corto circuito i terminali di questa pila, la corrente si esaurisce, se si staccano i terminali stessi e si attende qualche minuto, la differenza di potenziale si ristabilisce con le stesse caratteristiche.

Come si vede tutte le osservazioni, in qualsiasi direzione convergono nel far ritenere che fra il mondo vegetale e il mondo animale non vi siano nel modo di vivere delle differenze sostanziali, ma che tutti i soggetti discendano da un unico tronco, presentante delle varianti nelle diverse ramificazioni.

È perciò che molti organismi animali ricordano da vicino gli organismi vegetali e gli organismi vegetali per contro appaiono degli animali ancorati e quindi soggetti a tutte le leggi che regolano la complessa vita animale.

Ma nelle esperienze in parola è espresso con sufficiente chiarezza un altro fatto biologico fondamentale, e cioè che la vita vegetale è la risultante di forze vive, che le piante con la loro attività immagazzinano.

Infatti i sistemi elettrici messi in rilievo evidentemente non sono che manifestazioni vitali, le quali si rivelano sotto forma di forze, che in determinate condizioni i varii tessuti sono capaci di sprigionare. Ora in tali sistemi l'energia libera è misurata non dalla somma delle forze, ma dalle differenze di intensità che esistono fra le forze stesse. Ed allora necessariamente più accentuate sono queste differenze e più alta è la vitalità della pianta, così come in una caduta di acqua più forte è il dislivello e maggiore è la potenza di

lavoro che l'acqua sviluppa, e fra due campi elettrici più grande è la differenza dei potenziali e più forte è la scarica che ne deriva.

L'avvizzimento di un frutto, l'alterazione di una verdura o di una primizia fisicamente non è che l'avviamento dei potenziali verso il livellamento; quando il processo alterativo ha raggiunto il suo massimo, il vegetale, come la pietra e l'acqua al livello del mare, ha già esaurito le sue energie e perduto il suo vigore.

NOTIZIE ED APPUNTI

Premi ad agricoltori dell'Agro romano

Il Ministero dell'Economia Nazionale ha recentemente assegnato i seguenti premi ad agricoltori dell'Agro romano per le opere di bonifica agraria da essi effettuate:

I. — *Per dissodamento ed aratura meccanica:*

Brancaccio Donna Eleonora – tenuta Massimilla.	L.	6.660
Capitolo di S. Maria Maggiore – tenuta Quarticciolo o Casa Calda.	»	18.000
Cartoni Gino e Galdino – tenuta Valchetta	»	1.000
Cooperativa Campi ed Orti Famigliari – tenuta Rustica . . .	»	15.750
Di Fazio Mario e Tullio – tenuta Acqua Santa (parte) . .	»	1.200
Gianni Paolo e Giovanni – tenuta Coazzo, Unità Ovile . .	»	6.200
Mazzetti dott. Filippo – tenuta Pisciarello (parte).	»	3.500
Nardi Giuseppe – tenuta Tor Vergata	»	2.790
Nicolis Di Robilant conte Mario Antonio – tenuta Bonricovero	»	14.420
Rampa Giuseppe – tenuta Quadrato Doria	»	4.700
Ricci Carlotta ved. Bianchi – tenuta Casa Rossa	»	10.800
Rossi Ferdinando – tenuta Castagnola	»	9.000
Sili Domenico – tenuta Monte Oliviero (Vocabolo La Pietà)	»	2.013
Sili Francesco – tenuta Monte Oliviero (Vocabolo Lucernari)	»	3.795
Società Anonima Gestioni Immobili Torino – tenuta Pian Due Torri	»	2.970
Terenzi Alfonso – tenuta Casal Brunoro	»	13.630
Todini Mario ed Andrea – tenuta Torre Rossa o Capannacce. .	»	28.000
Totale . . .	L.	144.428

II. — *Per la esecuzione di opere fondiarie:*

Abbondanza Antonio – tenuta Pietralata	L.	3.500
Amici Sante – tenuta Pietralata	»	4.000
Cartoni Gino e Galdino – tenuta Valchetta	»	15.000
Consorzio Barbuta – per costruzione di acquedotto	»	150.000
Clemente dott. Tito – lotto n. 11 Cecchina Aguzzano . . .	»	2.600
De Angelis Elmirre – tenuta Torrenova (Unità Giardinetto) .	»	1.800
De Santis Filippo – tenuta Pietralata	»	5.000
Fioravanti Michele – tenuta Pietralata	»	5.000
Garibaldi (Ditta) – tenuta Carano	»	10.000
Gianni Sabatino – tenuta Pratolungo.	»	60.000
Giubilei Antonio – tenuta Pietralata	»	5.000
Giulianelli Giuseppe e Marabitti Antonia – tenuta Tor Tre Teste.	»	3.500
Grasselli Angelo – tenuta Grotta Perfetta.	»	10.000
Marcatili Alessandro – fondo sulla via di Boccea	»	4.500
Mariani Mariano – tenuta Pietralata	»	3.500
Marocchini Giovanni – tenuta Pietralata	»	3.500
Marsicola Antonio – tenuta Campo di Merlo	»	36.000
Nocente Giulio – tenuta Pietralata.	»	5.000
Onori Alessandro – tenuta Tor Tre Teste.	»	2.000
Paglioni Domenico e Tomassini Angelo – tenuta Pietralata .	»	5.500
Parisi mons. Carmelo – lotto terreno tenuta Bravetta . . .	»	2.000
Proietti Francesco e Antonio – tenuta Pietralata	»	6.000
Sarrocco Giuseppe – tenuta Pietralata	»	6.000
Sbardella Ercole – lotto n. 11 Torre Spaccata	»	4.000
Società Anonima Marco Polo – tenuta Capanna Murata . .	»	36.000
Spaventa Giov. Battista – tenuta Pietralata	»	3.500
Teodori Paolo – tenuta Pietralata	»	4.500
Tidei Vincenzo – lotto n. 14 Cecchina Aguzzano	»	14.500
Tranquilli Sebastiano – tenuta Pietralata	»	5.000
Vittorini Davide – tenuta Pietralata	»	4.500
Totale. . . .	L.	421.400

Concorsi per alberature e dissodamento in Agro romano e pontino

Il Ministro per l'Economia Nazionale, on. Belluzzo, che segue con intensa passione le opere che si vanno svolgendo in Agro romano ed in Agro pontino per la loro rinascita economica e sociale, con due distinti decreti in data 17 maggio 1927 ha bandito i seguenti concorsi a premi:

1 — premi da L. 400 a L. 3000 per ogni azienda dell'Agro romano e pontino per piantagioni di pioppi lungo i corsi d'acqua perenni o torrentizi, i canali, i margini delle strade poderali ovvero lungo i confini delle tenute e dei centri o poderi;

2 — premi fino a L. 5000 per ogni azienda dell'Agro romano per piantagioni di altre specie arboree da legna o da foglia eseguite nelle zone collinari o di altopiano;

3 — premi fino a L. 2000 per ettaro per le piantagioni di pratogelso in Agro romano e pontino;

4 — premi fino a L. 450 per ettaro per lavori di dissodamento meccanico eseguiti a profondità non minore di 70 centimetri e successiva sistemazione superficiale per i terreni di altopiano a sottosuolo tufaceo dell'Agro romano;

5 — premi fino a L. 1000 per ettaro per dissodamenti eseguiti in terreni di altopiano o nelle spallette a mezzo di esplosivi per l'impianto di frutteti, oliveti, vigneti per uve da tavola.

Per tali due concorsi è prevista la erogazione di premi fino alla concorrenza di lire un milione, somma che sarà tratta dalla Cassa di Colonizzazione per l'Agro romano.

Visita di laureandi dell'Istituto superiore agrario di Milano in Agro romano

Accompagnati dal prof. Alpe e dal dott. Albertario, 24 laureandi del R. Istituto superiore agrario di Milano hanno compiuto una interessante gita di istruzione in Agro romano, dove, per le molteplici opere di trasformazione in pieno corso di svolgimento, è ormai possibile costatare i migliori esempi di bonifica e di trasformazione agraria.

L'escursione si è svolta durante quattro giorni, con l'intervento degli Ispettori del Ministero dell'Economia Nazionale prof. Mariani e prof. Gregorio, i quali, insieme ai rispettivi bonificatori delle tenute visitate, hanno ampiamente illustrato tutto il complesso lavoro che si è reso necessario per conseguire i risultati ottenuti.

Una prima giornata è stata dedicata alla bonifica della grande tenuta di Maccarese (ettari 4800) nella quale, in breve volgere di tempo, si sono

costituiti 19 centri colturali della superficie media di 90-100 ettari ciascuno e 10 poderi orticoli della complessiva superficie di 100 ettari, tutti dotati dei fabbricati necessari per l'esercizio di una agricoltura intensiva in gran parte irrigua, provvisti di acqua potabile a mezzo di completo e razionale impianto di sollevamento e distribuzione, e collegati, mediante ottima rete stradale, al centro della direzione ed amministrazione, intorno al quale va formandosi un nucleo di vita civile con tutti i servizi pubblici, nonchè le officine e gli impianti per i servizi di carattere generale.

Particolare interesse ha destato nei visitatori la sistemazione del terreno compiuta su circa 700 ettari, sui quali già si pratica l'irrigazione, con risultati veramente sorprendenti per l'abbondanza dei prodotti ottenuti dalle colture principali (medica, bietole ed ortaggi) e sulle piante industriali e arboree in corso di sperimentazione (canapa, riso, piante da frutta e da foglia).

A bonifica ultimata, e cioè tra un paio di anni circa, la tenuta di Maccarese, secondo il progetto in corso di esecuzione, sarà costituita di 44 centri colturali, oltre i 10 poderi orticoli, e sarà in grado di produrre circa 20 mila litri di latte al giorno e 18 mila quintali di frumento, senza contare i prodotti delle altre coltivazioni secondarie, nonchè gli ortaggi e la frutta, quando si pensi che si sono già impiantati 10 ettari di vigneto per uva da mensa, 10 ettari di frutteto, 40 ettari di carciofaia, ecc.

La seconda giornata è servita a vedere i centri di colonizzazione Cecchina-Aguzzano, Settecamini e Cervara-Tor Sapienza (formazione di suburbio agricolo su zone espropriate dallo Stato nel 1922) ove sono sorti numerosi poderi che hanno trasformato profondamente la fisionomia del vecchio Agro romano, arso e spopolato, in campi rigogliosi e verdeggianti di messi, di foraggere, di ortaggi e fruttiferi e pieni di vita.

I gitanti si sono soffermati in modo particolare sul podere Maoli, prevalentemente destinato alla produzione dei grani di razza eletta e all'allevamento del bestiame da latte, sui poderi Tidei e Alberti, nei quali si dà maggiore sviluppo alla industria zootecnica, sul podere Legnazzi-Perrotti a prevalente produzione frutticola.

Dai centri di colonizzazione la comitiva è passata a visitare alcune tenute, caratteristiche fino a pochi anni or sono per il loro stato prettamente pascolivo, e che ora, mediante il completo dissodamento a profondità non inferiore a 70 cm., la costruzione di vasti fabbricati e l'utilizzazione a scopo irriguo dell'acqua dell'Aniene e del sottosuolo, costituiscono esempi di aziende modello, nelle quali oltre l'esercizio di una più razionale pastorizia e un esteso allevamento di bestiame da latte, si coltivano intensamente cereali, tabacco ed ortaggi. Così nella tenuta di « Pratolungo Gianni », ove si constata una fase di intensa valorizzazione irrigatoria e zootecnica dell'altopiano specialmente; nella tenuta di « Cervara F.lli Di Cosimo » con siste-

mazione irrigatoria valliva e collinare e valorizzazione orticola, zootecnica e ceralicola, e nella tenuta di Casetta Mistici della Società Italiana Bonifiche agrarie, ove alle splendide coltivazioni di razze elette di grano si associa un allevamento di puro e fino bestiame di razza svizzera.

In un ambiente già ad agricoltura estensiva e pastorale nel quale si sono sviluppate le coltivazioni sopra indicate era opportuno mostrare come possano trovare posto e affermarsi anche le colture specializzate di gran reddito, e pertanto la terza giornata è stata destinata alla visita di vigneti di uve da tavola e di pescheti, impiantati con vero ardimento, mediante scassi con esplosivo e a mano alla profondità di due metri, in terreni sui quali fino a tre-quattro anni or sono non si aveva che del magro pascolo.

Gli escursionisti si sono a lungo soffermati sui vasti impianti (a compimento ettari 100 circa) dalla Società Malaguti-Longo, nei quali si è iniziata la coltivazione industriale, con particolari sistemi di allevamento, delle viti per uve da mensa, in modo da potere alimentare il mercato per un lungo periodo di tempo, dalle varietà primaticcie già mature nel mese di luglio a quelle tardive che potranno essere conservate sulla pianta fino al mese di febbraio.

Su tutte le questioni inerenti a tali coltivazioni, tipicamente industriali, il prof. Longo ha fatto un'ampia e pratica illustrazione.

Dai vigneti Malaguti-Longo, in località Roma Vecchia e Frattocchie, si passò a quelli dell'agr. Bernabei, Trinca e F.lli Campeti, in località Palaverta e S. Firmina, tutti in piena efficienza produttiva e tenuti con la massima cura.

Da ultimo fu visitata la tenuta Transpontina dell'enotecnico Paris, ove, oltre la esemplare coltivazione della vite, è stato assai ammirato il pescheto, della terza campagna di vita, di varietà primaticcie fra le più pregiate, premiato nel recente Concorso nazionale per la frutticoltura.

Non meno interessante è stata la quarta e ultima giornata trascorsa in destra del Tevere, sulla via Trionfale e Cassia. Dopo avere visitato la borgata Ottavia e zone limitrofe a crescente sviluppo demografico e a valorizzazione a scopo edilizio e agricolo, la comitiva si è soffermata nella tenuta S. Andrea Trionfale Sansoni di ettari 250 circa, divisa in 15 poderi di recentissimo impianto, nei quali un terzo della superficie è coltivata ad ortaggi irrigui, in virtù di fortunate ricerche di acqua dal sottosuolo, sollevata nei punti più elevati della tenuta con una prevalenza di circa 65 metri, raccolta in ampi serbatoi, e dovunque distribuita conseguendo un'altissima valorizzazione.

Altre importanti trasformazioni furono rilevate nella tenuta Castellucia della Storta e Giustiniana Grazioli, opportunamente ridotta in 10 centri di attività agraria di media ampiezza, raccordati a un centro principale, nonostante l'accentuata configurazione collinare e la originaria scadente qualità dei terreni.

La giornata si chiuse con la visita alla tenuta Inviolatella, adibita alle ricerche e alle sperimentazioni di genetica, con speciale riguardo alla produzione e adattamento di nuove razze elette di frumento.

Sul lavoro della Stazione fornì ampi dettagli l'illustre direttore professor Strampelli, che accompagnò poi gli ospiti a visitare i belli e numerosi campi di prova e di moltiplicazione.

Borse di studio agrarie

Il Ministero dell'Economia Nazionale, con recenti provvedimenti, ha stabilito l'assegnazione di borse di perfezionamento in discipline agrarie e di sussidi vari per posti di studio, specialmente a favore di orfani di guerra, per l'ammontare complessivo di L. 118.750.

Le borse di perfezionamento sono assegnate presso le seguenti istituzioni:

R. Istituto superiore agrario di Bologna	L.	12.000
R. Stazione chimico-agraria di Torino	»	8.000
R. Stazione di bieticoltura di Rovigo	»	12.000
Stazione di floricoltura di S. Remo	»	5.000

Quinto concorso nazionale per " La Vittoria del Grano „

S. E. il Capo del Governo ha bandito il quinto concorso nazionale per la « Vittoria del Grano ». Alla gara possono partecipare tutti gli agricoltori (proprietari, affittuari, coloni, ecc.) che coltivano a grano almeno un ettaro di terreno e che mettono in pratica — applicandole sulla maggior parte della superficie posta a concorso — le norme fondamentali di coltivazione razionale di cui è fatto cenno qui appresso.

Gli Enti, meno le Cattedre ambulanti d'agricoltura, possono ugualmente prendervi parte, ma non concorrere a premi in denaro. Ad essi sono riservati speciali diplomi. Fanno eccezione le Cooperative Agricole costituite di lavoratori, le quali assumano direttamente le imprese agricole e le conducano in proprio con prestazione effettiva di mano d'opera. Esse possono aspirare, come i singoli agricoltori, anche ai premi in denaro.

Qualora il concorrente premiato (proprietario od affittuario) non sia il direttore dell'azienda, alla quale il premio è stato assegnato, ha l'obbligo di devolvere un terzo dell'ammontare del premio stesso alla persona a cui spetta il merito della buona riuscita della coltura partecipante al concorso.

L'aggiudicazione dei premi sarà fatta da una Commissione nominata dal Ministero dell'Economia Nazionale, sentito il Comitato permanente del grano.

Le Cattedre ambulanti, la Segreteria del concorso, il Comitato permanente del grano e la Commissione giudicatrice si riservano di compiere in-

dagini o procedere a raccolta di notizie che giovino a rendere più consapevole e scrupoloso il giudizio.

Gli elementi di fatto che nella graduazione dei concorrenti saranno tenuti presenti sono i cinque sottoindicati, a ciascuno dei quali è riserbato un certo numero di punti proporzionato alla sua importanza:

1° *Produzione unitaria assoluta.* — Questo elemento avrà la sua giusta valutazione, dato che le elevate e le elvatissime produzioni unitarie di per sè sole rappresentano un cospicuo contributo all'accrescimento della produzione frumentaria italiana.

2° *Maggior produzione unitaria relativa.* — Nella valutazione quantitativa del grano che si è prodotto, la Commissione giudicatrice terrà conto della produzione unitaria, oltre che considerata a sè, anche posta in rapporto con la produzione media della zona agricola in cui è stata conseguita. La Commissione del concorso assegnerà il massimo dei punti, per questo titolo, al concorrente che abbia raggiunta la più alta percentuale di aumento.

3° *Superficie coltivata a grano.* — Otterrà, per questo titolo, il massimo dei punti chi, subordinatamente alla necessità di razionali turni di coltivazione, seminerà a grano la più alta percentuale della superficie dell'azienda.

4° *Perfezione della coltura.* — La Commissione giudicatrice nell'assegnazione dei punti terrà il dovuto conto dei seguenti perfezionamenti colturali, che sono elementi indispensabili per ottenere elevati raccolti anche in terreni di media fertilità e in annate poco propizie: razionali rotazioni, buona lavorazione e sistemazione del terreno, opportuna scelta delle razze elette o delle varietà locali notoriamente accreditate, selezione e disinfezione del seme, semina a righe distanti, appropriata concimazione, cure colturali (rullature, erpicature, sarchiature, rincalzature, ecc.).

5° *Graduazione delle condizioni d'inferiorità.* — Verrà assegnato un certo numero di punti al concorrente che la natura pone in condizioni d'inferiorità rispetto agli altri. L'apprezzamento di tali condizioni verrà fatto sia distinguendo zona da zona, sia terreno da terreno della stessa zona.

Le domande d'iscrizione al concorso, redatte su appositi moduli forniti dalla Segreteria del Concorso e firmate, vanno inoltrate alla locale Cattedra ambulante d'agricoltura non più tardi del 31 marzo 1928.

Le Cattedre, a loro volta, trasmetteranno all'« Ufficio concorso nazionale per la Vittoria del Grano » Roma, non più tardi del 21 aprile 1928, le domande ad esse regolarmente pervenute e due copie dell'elenco nominativo dei concorrenti con l'indicazione del Comune e della località in cui trovasi l'azienda posta a concorso.

Ogni concorrente non può figurare, nella gara, con più d'una azienda, anche se proprietario o conduttore di più aziende, e, in ogni caso, non può conseguire più di un premio in denaro.

I dati e le notizie relative a ciascun concorrente saranno trascritti accuratamente sulle apposite schede che verranno distribuite a tutte le Cattedre ambulanti. Le schede, firmate dal concorrente e dal Direttore della cattedra, debbono esser da questi trasmesse all'Ufficio Concorso non più tardi del 31 agosto 1928, se provenienti da zone di pianura o di collina, e del 20 settembre successivo se a zone di montagna.

I premi, ammontanti a L. 1.500.000, saranno così divisi:

a) per grandi aziende

5	premi	da	L.	20.000	L. 100.000
10	»	»	»	10.000	» 100.000
30	»	»	»	5.000	» 150.000

b) per medie aziende

10	premi	da	L.	10.000	L. 100.000
20	»	»	»	5.000	» 100.000
100	»	»	»	2.000	» 200.000

c) per piccole aziende

10	premi	da	L.	10.000	L. 100.000
20	»	»	»	5.000	» 100.000
100	»	»	»	2.000	» 200.000
200	»	»	»	1.000	» 200.000
300	»	»	»	500	» 150.000

Marchio nazionale per i prodotti orti-frutticoli diretti all'estero

Con la legge 23 giugno 1927, n. 1272 (Gazz. Uff. 6 agosto, n. 181) l'Istituto nazionale per l'esportazione è stato autorizzato ad istituire un marchio di esportazione per la frutta fresca e secca, gli agrumi e gli ortaggi, che sarà registrato in Italia, con esenzione da qualsiasi tassa, ed all'estero in base alle Convenzioni internazionali.

L'uso del marchio è facoltativo ed è riservato agli esportatori (commercianti, produttori, cooperative di produzione) regolarmente iscritti alle organizzazioni sindacali dell'agricoltura e del commercio, sempre che i prodotti rispondano ai requisiti di selezione, graduazione, uniformità, maturazione, conservazione, ecc., confezionamento ed imballaggio, stabiliti da apposite norme, e che i prodotti assoggettati al controllo fitosanitario siano riscontrati perfettamente sani ed immuni da parassiti animali e vegetali.

I verbali di accertamento sono considerati atti pubblici e coloro che sono debitamente incaricati di fare gli accertamenti sono equiparati agli ufficiali di polizia giudiziaria.

Le autorità ferroviarie e doganali rifiuteranno il trasporto e l'esportazione dei prodotti ortifrutticoli destinati all'estero che risultino indebitamente coperti dal marchio. L'uso non autorizzato del marchio o la sua alterazione o contraffazione sono puniti con multa e con la reclusione.

In speciali contingenze o necessità di difesa del buon nome del commercio italiano di esportazione, il Ministero dell'Economia Nazionale può vietare l'esportazione dei prodotti non muniti del marchio nazionale; stabilire che l'applicazione del marchio sia subordinata a visita preventiva di qualsiasi prodotto ortifrutticolo, e prescrivere speciali imballaggi, anche in confronto di esportatori non autorizzati all'uso del marchio.

Per l'incremento dell'olivicoltura.

Allo scopo di dare incremento alla coltivazione dell'olivo, alla ricostituzione di oliveti vecchi o deperiti, all'uso di efficaci mezzi di lotta contro le malattie e i parassiti dell'olivo, all'istituzione di vivai razionali e di oliveti sperimentali, il R. decreto legge 12 agosto 1927, n. 1154, provvede alla costituzione di Consorzi intercomunali o provinciali di olivicoltori, che può essere resa obbligatoria quando nella provincia l'olivicoltura abbia grande importanza e la mancanza del Consorzio costituisca danno o pericolo.

Per il conferimento di premi e sussidi a olivicoltori e Consorzi ed altre istituzioni agrarie, borse di studio di perfezionamento, ricerche sperimentali ecc. a vantaggio dell'olivicoltura e dell'industria olearia, viene stanziata nel bilancio del Ministero dell'Economia Nazionale la somma annua di L. 200.000.

Per l'incremento dell'industria della pesca.

Con decreto del 13 agosto 1927, S. E. l'on. Belluzzo, Ministro dell'Economia Nazionale, ha bandito una serie di concorsi per dare sviluppo a tutte le attività concernenti la pesca e l'acquicoltura. Vi possono partecipare Enti e privati. L'ammontare dei premi è di L. 1.071.000 così ripartiti:

Categoria A: *Pesca nelle acque marine.*

Per innovazioni e perfezionamenti nei sistemi di pesca: un premio di L. 20.000; due premi di L. 10.000; quattro premi di L. 5.000.

Per istituzione di stabilimenti sociali di comune utilità per i pescatori (tintoria reti, magazzino attrezzi, vendita diretta di combustibili, di attrezzi del mestiere, di generi alimentari, ecc.): due premi di L. 25.000; tre premi di L. 15.000.

Per opere di istruzione generale e tecnica e di assistenza sociale dei pescatori: tre medaglie.

Per fondazione ed incremento di colonie per pescatori con le opportune opere: un premio di L. 40.000; due premi di L. 30.000.

Per uso di battelli a motore per la pesca delle aragoste in località lontane e non frequentate, o di battelli-vivai, con motore ausiliario, per il trasporto di esse: un premio di L. 10.000; due premi di L. 8.000.

Per esercizio dei migliori tipi di battelli a motore per la pesca coi palangresi, con le nasse e con le alalungare, e per la pesca del pesce-spada e del tonno con sistemi perfezionati, nelle coste ligure, istriana, pugliese, calabra, ionica e delle isole: un premio di L. 10.000; due premi di L. 8.000.

Per razionali impianti di molluschicoltura in seni marini, dove non veniva per lo innanzi esercitata, e per ampliamento di quelli esistenti: un premio di L. 25.000; due premi di L. 15.000.

Categoria B: *Pesca lagunare.*

Per la trasformazione di seni marini in valli salse da pesca: un premio di L. 40.000; due premi di L. 20.000.

Per la migliore sistemazione di stagni prossimi al mare e la trasformazione di essi in peschiere: un premio di L. 40.000; due premi di L. 20.000.

Per esecuzione di speciali opere per il razionale sfruttamento di valli da pesca, stagni salsi e paludi: otto medaglie.

Categoria C: *Pesca e piscicoltura nelle acque interne.*

Per opere di ripopolamento delle acque interne pubbliche: due premi di L. 5.000; quattro premi di L. 3.000; otto premi di lire 2000; otto premi di L. 1000.

Per nuovi incubatori ittiogenici: un premio di L. 20.000; tre premi di L. 10.000.

Per razionali opere di ripolamento di acque private: otto medaglie.

Per costruzione di nuovi bacini da pesca, o nuovi stabilimenti di piscicoltura: un premio di L. 20.000; tre premi di L. 10.000.

Per impianto di nuovi stabilimenti per l'allevamento e la selezione di pesci ornamentali: un premio di L. 3000; un premio di L. 2000.

Categoria D: *Industrie affini alla pesca.*

Per esecuzione di nuovi e moderni impianti per la preparazione del pesce in scatole od in altri recipienti: un premio di L. 50.000; due premi di L. 20.000; tre premi di L. 10.000.

Per esecuzione di nuovi impianti per la lavorazione dei sottoprodotti della pesca: un premio di L. 50.000; due premi di L. 20.000; tre premi di lire 10.000.

Per ampliamento o perfezionamento d'impianti per la lavorazione meccanica delle reti da pesca: un premio di L. 20.000; tre premi di L. 10.000.

Per costruzione ed esercizio dei migliori e più razionali tipi di carri ferroviari per il trasporto del pesce vivo: un premio di L. 20.000; un premio di L. 15.000.

Categoria E: Concorsi vari.

Per la sorveglianza, a mezzo di guardie private, per reprimere la pesca abusiva: nove medaglie.

Per propaganda onde contribuire alla diffusione del consumo dei prodotti della pesca: un premio di L. 4.000; due premi di L. 2.000.

Per impianto di friggitorie del pesce in centri industriali di notevole importanza con l'uso di macchine moderne di fabbricazione nazionale: un premio di L. 25.000; due premi di L. 20.000.

Campagna ittiogenica 1926-1927

Nel seguente prospetto sono riassunte, numericamente e per ciascuna specie, le semine effettuate dai Regi Stabilimenti ittiogenici di Brescia e di Roma, o da privati con materiale fornito dagli Stabilimenti stessi durante la campagna 1926-1927:

	Brescia	Roma
Anguilla (*Anguilla vulgaris*)	10.407.000	20.972.400
Barbo (*Barbus plebeius*)	2.138.000	56.000
Carpa comune (*Cyprinus carpio*)	246.000	—
Carpa specchio (*Cyprinus carpio* var. *specularis*)	390.000	363.357
Carpione (*Salmo carpio*)	2.642.000	36.000
Cefali (*Mugil cephalus, M. capito e M. chelo*)	40.000	635.000
Cheppia o laccia (*Alosa finta*)	—	110.500
Coregono (*Coregonus Wartmanni*)	31.071.000	—
Coregono bianco (*Coregonus helveticus*)	—	16.914.000
Gambero (*Astacus saxatilis*)	8.060	14.837
Gambusia (*Gambusia Holbrocki*)	—	204.890
Go (*Gobius ophiocephalus*)	—	544
Pesce persico (*Perca fluviatilis*)	8.035.000	2.100.000
Pianuzza o passerina (*Platessa passer*)	—	8.800
Salmerino (*Salmo salvelinus*)	243.000	—
Temolo (*Thymallus vulgaris*)	5.000	—
Tinca (*Tinca vulgaris*)	187.950	16.200
Trota di fiume (*Salmo fario*)	3.932.000	1.106.000
Trota iridea (*Salmo irideus*)	151.450	345.500
Trota lacustre (*Salmo lacustris*)	4.484.000	966.500

Programmi d'insegnamento delle Regie Scuole agrarie

Con R. Decreto 15 luglio 1927, sono stati approvati i programmi d'insegnamento delle Regie Scuole agrarie medie di tipo comune di Alanno, Ascoli Piceno, Cagliari, Catanzaro, Cesena, Imola, Macerata, Marsala, Padova, Pesaro, Roma, Sassari, Todi, Voghera; delle Regie Scuole agrarie medie specializzate per la viticoltura e l'enologia di Alba, Avellino, Conegliano, Catania; delle Regie Scuole agrarie medie specializzate per l'olivicoltura e l'oleificio di Lecce, Pescia; della R. Scuola agraria media specializzata per la zootecnia e il caseificio di Reggio Emilia, e della R. Scuola agraria media specializzata per l'economia montana di Brescia.

Detti programmi sono stampati nel n. 15-16 (agosto 1927) del *Bollettino Ufficiale* (Legislazione e disposizioni ufficiali) del Ministero dell'Economia Nazionale.

Depositi di cavalli stalloni

Ecco i risultati della stagione di monta cavallina nel 1927:

CIRCOSCRIZIONE dei Depositi	Numero delle stazioni di monta	CAVALLE coperte	Numero degli stalloni		MEDIA cavalle coperte
			attivi nella stagione	sui quali è calcolata la media, tenuto conto delle giornate di inoperosità	
Crema	53	6.072	155	151	40,21
Reggio Emilia .	51	4.812	127	119	40,43
Ferrara	69	5.092	165	162	31,43
Pisa	82	4.518	151	130	34,75
S. Maria Capua V.	69	5.122	109	107	47,87
Foggia	58	3.780	80	75	50,40
Catania	81	6.566	135	130	50,50
Ozieri	59	6.200	149	137	45,25
Totali	525	42.162	1.071	1.011	
				Media Generale . . .	41,70

Stalloni approvati alla monta pubblica nel 1927

La ripartizione regionale dei cavalli stalloni e degli asini stalloni approvati alla monta pubblica per il 1927 risulta dal seguente prospetto nel quale è altresì indicato il numero di stalloni presentati alla visita per conseguire l'approvazione.

	CAVALLI		ASINI	
	visitati	approvati	visitati	approvati
Piemonte	8	6	2	2
Liguria	—	—	—	—
Lombardia	577	445	120	93
Veneto	255	209	100	86
Venezia Tridentina	38	37	—	—
Venezia Giulia	1	1	—	—
Emilia	396	243	203	119
Toscana	92	84	73	63
Marche	41	16	53	25
Umbria	69	59	76	61
Lazio	74	63	33	29
Abruzzi e Molise	138	73	190	116
Campania	116	70	73	51
Puglie	239	97	228	172
Basilicata	20	8	15	9
Calabria	6	2	6	3
Sicilia	329	175	570	460
Sardegna	153	87	10	10
Totali	2552	1674	1750	1302

La provincia che si distingue per il maggior numero di cavalli stalloni approvati è quella di Cremona con 163 stalloni, al secondo posto è la provincia di Mantova con 102 stalloni; seguono poi, Brescia con 76, Roma con 63, Milano con 62, Padova con 59, Perugia con 59 stalloni.

Per gli asini stalloni approvati il massimo è dato dalle provincie di Girgenti e di Trapani ciascuna con 93 stalloni; al secondo posto è Siracusa con 73 stalloni; seguono poi Caltanissetta e Palermo ciascuna con 71 talloni, Bari con 69, Taranto con 64, Perugia con 61 stalloni.

Per il miglioramento della produzione cavallina e mulattiera

Il Ministero dell'Economia Nazionale, avuti a disposizione i fondi straordinari, concessi con R. Decreto Legge 4 settembre 1925, n. 1734, allo scopo di provvedere all'incremento ed al miglioramento della produzione dei muli e dei cavalli, iniziò subito lo svolgimento di un programma organico, compilato d'accordo col Ministero della Guerra.

Fino dalla primavera del 1926 furono, fra l'altro, indette in tutto il Regno speciali rassegne di cavalle fattrici per aver modo di procedere ad un esame accurato del materiale cavallino esistente nelle migliori zone di allevamento e decidere, conseguentemente, l'indirizzo da perseguire per migliorarne la produzione, avuta presente la necessità di produrre i cavalli ed i muli idonei ai servizi militari.

Le rassegne di fattrici furono ripetute nel 1927 ed in seguito ad esse furono impiantate 128 stazioni di monta, con cavalle opportunamente scelte, complessivamente in numero di 4530. La dislocazione delle stazioni di monta per cavalle selezionate, ed il numero delle cavalle per ciascuna circoscrizione dei depositi, risulta dai prospetti seguenti:

Stazioni di monta speciali per cavalle selezionate.

Circoscrizione dei Depositi	Stazioni	Cavalle selezionate	LOCALITÀ
Crema.	6	236	Crema - Codogno - Soresina - Verolanuova - Leno Orzinuovi.
Ferrara	14	518	Ferrara - Lendinara - Redondesco - Albaredo - Camisano - S. Vito Tagliamento - Campolasta - Verscino - Monguelfo - Capparo - Badia Polesine - Ostiglia - Bovolone - Cranglio.
Reggio Emilia . . .	8	270	Piacenza - Parma - Mirandola - Imola - Ravenna Zibello - Cesena - Loreto.
Pisa	8	315	Pontemaggiore - Mazzocchio - Forappia - Bolgheri Carlappiona - Grosseto - Alberese acquisto.
S. Maria Capua V..	8	316	S. Maria C. V. Anteta - Prati - Porta di Ferro - Vordesca - Fiscelu Magazzino - Cotrone - Cassano.
Foggia	7	249	Foggia - Andria - Martellito - Torretta - Torrebianca - Baiano - Martina.
Catania	9	304	Castelvetrano - Valledolmo - Noto - Scicli - Ragusa - Agira - Nicosia - Mineo - Scordia.
Ozieri.	19	679	Thiesi - Pozzomaggiore - Bosa - Cuglieri - Ghilarsa Sassari - Sedini - Ploaghe - Ozieri - Benetutti - Bortigali - Santulussurgiu - Tana Regia - Bonorva - Oristano - Senorbo - Taratala - Bolotana - Crucca.
Totali . .	79	2887	

Rassegne e stazioni di monta speciali per cavalle mulattiere.

Circoscrizione dei Depositi	rassegne	CAVALLE visitate	CAVALLE accettate	Stazioni	LOCALITÀ	RAZZA ASINI
Crema	6	330	180	6	Gludi - Manerbio - Orzinuovi - Verolanuova - Soncino - Introbio.	Martina Franca (4) Romagnola (1) - Poitou (1).
Ferrara.	7	475	243	7	Bonifiche ferraresi - Lendinara - Badia - Ostiglia - Guidizzolo - Vicenza e Sandrigo.	Poitou (2) e Martina Franca (2) delle Bonifiche - Martina Franca (6) del Deposito.
Reggio Emilia .	7	460	117	5	Piacenza - Borgo S. Donnino - Imola - Cesena - Loreto.	Martina Franca
Pisa	9	604	205	5	Rieti - Gricignano - Capezzine - Suese - Montereale.	Martina Franca
S. Maria Capua V.	11	490	360	8	Porta di Ferro - Capaccio - Palazzo S. Gervasio - Lagopesole - Cotrone - Cassano Ionio - Lacedonia - Matera.	Martina Franca
Foggia	9	567	285	8	Teramo - Ascoli Satriano - Ortanova - Noci - Altamura - Gravina - Martina - Ceglie	Martina Franca
Catania	10	381	253	10	Salemi - Corleone - Valledolmo - Postiere Stella - Canicatti - Castrogiovanni - Agira - Troina - Mistretta - Tenuta Sorba (Caronia).	Siciliana e di Pantelleria.
Totali . .	59	3307	1643	49		

RECENTI PUBBLICAZIONI

fatte dal Ministero dell'Economia Nazionale, da persone e istituzioni dipendenti o sotto i suoi auspicî.

Altara I., *Su di una malattia degli ovini sardi simile al « Bradsot »*, in-8° gr., 2 pag., Ind. tip. faentina A. Montanari, Faenza, 1927 (La Nuova Veterinaria, V).

Anelli M., *Cenni tettonici sulla regione collinosa interposta tra lo Stirone ed il Taro (provincia di Parma)*, in-8°, 56 pag. con 6 fig. e 1 tav., Tip. della Pace E. Cuggiani, Roma, 1927. (Boll. R. Uff. geol. d'Italia, LII).

Azzi G., *Ricerche sui fenomeni di foto-periodicità*, in-8°, 5 pag. con 3 fig., Tip. Fed. it. Cons. agrari, Piacenza, 1927 (L'Italia agricola, 64).

Azzi G. e Vivarelli L., *Schema per le osservazioni biometeorologiche su le piante da frutto*, in-8°, 27 pag., Cooperativa tip. edit. Paolo Galeati, Imola, 1927.

Bassi E., *Aspetti, condizioni e possibili miglioramenti della granicoltura subarida. Parte terza: Di quali miglioramenti sia suscettibile la granicoltura nell'Italia subarida continentale*, in-8°, 12 pag., Tip. Fed. it. Cons. agrari, Piacenza, 1927. (L'Italia agricola, 64).

Bellini C., *La coltura granaria in provincia di Reggio-Emilia*, in-8°, 23 pag. con 4 tav., Anonima poligrafica Emiliana, Reggio Emilia, 1927.

Bravo G. A., *Studio sulle Galle della Pistacia Atlantica Desf. della Libia*, in-8°, 8 pag. con 6 fig., Stab. Grafico Ditta Eredi Botta, Torino, 1927. (Boll. R. Staz. sper. per l'ind. delle pelli e delle materie concianti, V).

Buzi Carocci C., *Ancora sulla identificazione degli olii estratti con solvente*, in-4°, 2 pag., Tip. A. Colombo e Figli, Cusano Milanino, 1927. (L'Ind. degli Olii minerali e dei grassi, VII).

Calapaj G. R., *Relazione di uno speciale processo per la conservazione in iscatola di latti di tonno e del pesce in genere*, in-8°, 6 pag., Soc. tip. A. Manuzio, Roma, 1927. (Boll. di pesca, di piscicolt. e di idrobiologia, III).

Cannicci G., *Utilizzazione degli olii di animali marini. Composizione e proprietà caratteristiche*, in-8°, 21 pag., Soc. tip. A. Manuzio, Roma, 1927. (Boll. di pesca, di piscicolt. e di idrobiologia, III).

Carpentieri F., *Produzione e commercio dei filtrati dolci e mosti muti*, in-8°, 204 pag. con 18 fig., Stab. tip. Miglietta, Milano & C. succ. Cassone, Casale Monferrato, 1927. (Bibl. Ottavi, CXLI).

CARPENTIERI F. e OTTAVI E., *L'aceto*, sesta ed., in-8°, XI-206 pag. con 32 fig., Stab. tip. Miglietta, Milano & C. succ. Cassone, Casale Monferrato, 1927. (Bibl. agraria Ottavi, IV).

CHECCHIA-RISPOLI G., *Illustrazione degli echinidi cenozoici della Cirenaica raccolti dall'ing. C. Crema*, VI. *Generi Stolonoclypus, Clypeaster, Tetrodiscus*, in-8°, 18 pag. con 4 fig. e 5 tav., Tip. della Pace E. Cuggiani, Roma, 1927. (Boll. R. Uff. geol. d'Italia, LII).

CREMA C., *Movimenti del suolo a Bu-l-hissar nell'arcipelago Dahlak (Mar Rosso meridionale)*, in-8°, 4 pag., Industria tipografica romana, Roma, 1927. (Boll. Soc. Geol. Italiana, LXVI).

DE CILLIS E., *I grani d'Italia*, in-8°, 174 pag. con 15 tav., Tipografia della Camera dei Deputati, Roma, 1927.

DIREZIONE GENERALE DELL'AGRICOLTURA, *Bollettino di fitopatologia e di entomologia agraria*, n. 1, in-8°, Tipografia del Senato, Roma, 1927.

DIREZIONE GENERALE DELL'AGRICOLTURA, *Provvedimenti adottati per l'incremento della coltivazione granaria*, fasc. n. 3, in-8°, 80 pag., Stab. poligraf. Amm. Stato, Roma, 1927.

DIREZIONE GENERALE DELL'INDUSTRIA E DELLE MINIERE, *Riforma della legislazione mineraria del Regno*, in-8°, 46 pag., Stab. Poligraf. Amm. Stato, Roma, 1927.

DIREZIONE GENERALE DELL'INDUSTRIA E DELLE MINIERE, *Bollettino di pesca, di piscicoltura e d'idrobiologia*, anno III, fasc. III e IV, e suppl. mem. n. 1, in-8°, Soc. tipografica A. Manuzio, Roma, 1927.

D'ONOFRIO G., *Le malattie del pomodoro e la loro influenza sui derivati dei pomodori in conserva*, in-8°, 7 pag., con 1 tav., Tip. G. Ferrari e figli, Parma, 1927. (Boll. R. Staz. sper. per l'industria delle conserve alimentari, II).

DRAGHETTI A., *Forme e limiti dello xerofitismo nel frumento. Le basi biologiche dell'aridocoltura*, in-8°, 311 pag. con 23 fig., Tipografia Valbonesi, Forlì, 1927.

FESTA CAMPANILE R., *L'opera del Governo Nazionale per la battaglia del grano*, in-4°, 19 pag., Tip. della Camera dei Deputati, Roma, 1927.

FILIPPOPULOS G., *Azione di alcuni composti venefici sopra la fumaggine dell'Olivo*, in-8°, 17 pag., con 4 fig., Tip. Mariano Ricci, Firenze, 1927. (Boll. R. Staz. sper. di patologia vegetale di Roma, VII).

FRANCHI S., *I nuovi dati per la tettonica del massiccio cristallino savonese*, in-8°, 6 pag., Ind. tip. romana, Roma, 1927. (Boll. Soc. Geol. Italiana, XLVI).

FRANCHI S., *Ancora sull'età degli scisti argillosi ofiolitiferi della Riviera Occidentale e della Lunigiana*, in-8°, 7 pag. con 2 fig., Ind. tip. romana, Roma, 1927. (Boll. Soc. Geol. Italiana, XLVI).

Gansser A., *Il tarolo od estro bovino; danni che arreca e la lotta per la difesa, con speciale riferimento alla Svizzera ed all'Italia*, in-8°, 37 pag. con 27 fig. e 1 tav., Stab. grafico Ditta Eredi Botta, Torino, 1927. (Boll. uff. R. Staz. sper. per l'industria delle pelli e delle materie concianti, V).

Gramignani E., *Per la battaglia del grano*, [*La prima mostra granaria irpina* (Carpentieri A.), *Relazione della Commissione giudicatrice*, *Le razze di frumento coltivate nell'Irpinia*, *Per vincere la battaglia del grano*]. in-4°, 138 pag. con 26 fig. e 39 tav., Stab. tipogr. C. Labruna, Avellino, 1927.

Guardasoni M., *Le carni dei bovini maschi interi e il R. Decreto-Legge 19 maggio 1927, n. 868*, in-8°, 17 pag., Anonima poligrafica emiliana, Reggio-Emilia, 1927.

La Face F., *Essenza di neroli di Calabria*, in-8°, 5 pag., Stab. tip. « Corriere di Calabria », Reggio Calabria, 1927. (Boll. uff. della R. Staz. sper. per l'industria delle essenze e dei derivati degli agrumi in Reggio Calabria, II).

Macchioni G., *Contributo alla conoscenza dei tumori del tubo gastro-enterico dei bovini*, in-8° gr., 6 pag. con 3 fig., Ind. tip. faentina A. Montanari, Faenza, 1927. (La Nuova Veterinaria, V).

Malenotti E., *L'acido cianidrico contro la coccinigliа grigia del pero*, in-8°, 8 pag. con 8 fig., Tip. Fed. it. Consorzi agrari, Piacenza, 1927. (L'Italia agricola, 64).

Malfer F., *Il Benaco*, parte I e II. *Oro-idrografia ed ittiologia*, in-8°, 415 pag. con 57 fig. e 5 tav., La Tipografica Veronese, Verona, 1927.

Mancini E., *Comparazioni fra la rotazione settennale e la quinquennale nelle zone collinari dell'Umbria*, in-8°, 6 pag., Tip. Fed. it. Cons. agrari, Piacenza, 1927. (L'Italia agricola, 64).

Manfredi P., *Prima nota intorno alla fauna della Gora di Bertonico* (*Adda*). *Rotiferi*, in-8°, 56 pag., con 11 fig., Soc. tipografica A. Manuzio, Roma, 1927. (Supplemento al Boll. di pesca, di piscicoltura e di idrobiologia).

Mercuri G., *Marciume radicale del Carciofo*, in-8°, 18 pag. con 8 fig., Tip. Mariano Ricci, Firenze, 1927. (Boll. R. Staz. sper. di patologia vegetale di Roma, VII).

Messieri A., *Su alcuni casi recenti di infezione morvosa*, in-8° gr., 5 pag. con 1 fig., Ind. tip. faentina A. Montanari, Faenza, 1927. (La Nuova Veterinaria, V).

Messieri A., *Contributo allo studio della tubercolosi del cane*, in-8° gr., 9 pag. con 6 fig., Ind. tip. faentina, A. Montanari, Faenza, 1927. (La Nuova Veterinaria, V).

Milone F., *Una valle salsa da pesca a nord della Foce di Brenta*, in-8°, 19 pag. con 10 fig., Soc. tipografica A. Manuzio, Roma, 1927. (Boll. di pesca, di piscicoltura e di idrobiologia, III).

Morpurgo E., *Di un grosso sarcoma primario della tiroide del cane*, in-8° gr., 3 pag. con 5 fig., Ind. tip. faentina A. Montanari, Faenza, 1927. (La Nuova Veterinaria, V).

Morpurgo E., *Sopra due rare varietà muscolari osservate nel cavallo*, in-8° gr., 4 pag. con 2 fig., Ind. tip. faentina A. Montanari, Faenza, 1297. (La Nuova Veterinaria, V).

Morpurgo E., *Francesco Negrini*, in-8° gr., 3 pag. con ritratto, Ind. tip. faentina A. Montanari, Faenza, 1927. (La Nuova Veterinaria, V).

Munerati O. e Milan A., *De la possibilité de déceler la présence des betteraves fourragères et demi-sucrières parmi les betteraves à sucre dès le début de la végétation*, in-4°, 3 pag., Gauthier-Villars et Cie, Paris, 1927. (Comptes rendus hebd. des séances de l'Acad. des sciences, T. 185).

Novarese V., *Gli apparati morenici wurmiani del Lago Maggiore e del Lago d'Orta*, in-8°, 64 pag. con 7 fig., Tip. della Pace E. Cuggiani, Roma, 1927. (Boll. R. Uff. geol. d'Italia, LII).

Palazzo L., *Risultati di una esplorazione magnetica nei territori del Giuba e dell'Uebi Scebeli*, in-4°, 8 pag., Tip. dott. G. Bardi, Roma, 1927. (Rend. R. Acc. naz. Lincei, serie 6ª, Cl. sc. fis., mat. e nat., V).

Pallotta F., *Il genere « Quercus » nell'agricoltura appenninica meridionale*, in-8°, 12 pag. con 1 tav. e 4 fig., Tip. Fed. It. dei Consorzi agrari, Piacenza, 1927. (L'Alpe, XIV).

Parisi O., *L'industria delle pecore nell'agricoltura estensiva ed intensiva*, in-8°, 8 pag., Tip. Fed. it. Cons. agrari, Piacenza, 1927. (L'Italia agricola, 64).

Pasquali A., *Risaie e maremme littoranee in provincia di Lucca. Sguardo storico*, in-8°, 8 pag. con 5 fig., Tip. Fed. it. Cons. agrari, Piacenza, 1927. (L'Italia agricola, 64).

Pavari A., *La selvicoltura in Tripolitania*, in-8°, 15 pag. con 4 tav., G. Ramella e C. Firenze, 1927. (L'agricoltura coloniale, XXI).

Peglion V., *Le gelate tardive e gli effetti sulla vegetazione del frumento*, in-8°, 4 pag. con 2 fig. e 1 tav., Tip. Fed. it. Cons. agrari, Piacenza, 1927. (L'Italia agricola, 64).

Petri L., *Ricerche sulle cause del mal secco dei limoni in provincia di Messina e sui mezzi per combatterlo*, in-8°, 56 pag. con 16 fig., Tip. Mariano Ricci, Firenze, 1927. (Boll. R. Staz. sper. di patologia vegetale di Roma, VII).

Peyronel B., *Nuove osservazioni sulla biologia e sulla distribuzione geografica della « Valdensia heterodoxa »*, in-8°, 12 pag. con 8 fig., Tip. Mariano Ricci, Firenze, 1927. (Boll. R. Staz. sper. di patologia vegetale di Roma, VII).

Peyronel B., *Malattie del grano. I – Mal del piede*, in-8°, 21 pag. con 14 fig., Tipografia del Senato, Roma, 1927. (Boll. di fitopatologia e di entomologia agraria, n. 1).

Pigorini L., *Le ricerche dei laboratori sperimentali come sussidio all'industria e commercio del « seme-bachi »*, in-8°, 13 pag., Officine grafiche A. Rizzoli e C., Milano, 1927. (La Terra, III).

Portinari P. e Zanzucchi A., *Dell'invaginazione intestinale*, in-8°, 4 pag., Industria tip. faentina A. Montanari, Faenza, 1927. (La Nuova Veterinaria, V).

Puecher Passavalli L., *Un altro lepidottero dannosso alla drupa dell'olivo* (*Glyphodes Unionalis Gn.*, in-8°, 4 pag. con 4 fig., Tip. Fed. it. Cons. agrari, Piacenza, 1927. (L'Italia agricola, 64).

Pulselli A., *Microcera coccophila Desm.* (*1848*), in-8°, 30 pag. con 13 fig. Tip. Mariano Ricci, Firenze, 1927. (Boll. R. Staz. sper. di patologia vegetale di Roma, VII).

Razzetti C., *La sistemazione forestale delle sponde e golene di Po e i suoi riflessi nella economia pubblica e privata*, in-4°, 5 pag., Officine grafiche Saita & Bertola, Milano, 1927. (Boll. R. Staz. sper. per l'ind. della carta e lo studio delle fibre tessili vegetali, VI).

Recenti A., *Di alcune fioriture industriali da serra*, in-8°, 6 pag. con 2 fig. e 1 tav., Tip. Fed. it. Cons. agrari, Piacenza, 1927. (L'Italia agricola, 64).

Rinaldi L., *Alterazioni ematiche compensatrici nell'enfisema polmonare cronico degli equini*, in-8° gr., 5 pag., Ind. tip. faentina A. Montanari, Faenza, 1927. (La Nuova Veterinaria, V).

Rook O., *Botriomicosi del fegato del cavallo. Nota clinica*, in-8° gr., 8 pag. con 3 fig., Ind. tip. faentina A. Montanari, Faenza, 1927. (La Nuova Veterinaria, V).

Rossati G., *Le olive mature della California*, in-8°, 11 pag., Tip. G. Ferrari e figli, Parma, 1927. (Boll. R. Staz. sper. per l'industria delle conserve alimentari, II).

Ruglioni G., *La funzione endocrina del testicolo in relazione con la castrazione per schiacciamento del cordone testicolare*, in-8° gr., 13 pag., Ind. tip. faentina A. Montanari, Faenza, 1927. (La Nuova Veterinaria, V).

Russo A., *Studi sulla pesca nel Golfo di Catania. Parte terza. Una rete da deriva* (La Lacciara), *con particolare riguardo alla pesca della* Triglia di fango (*Mullus barbatus L.*), in-8°, 70 pag. con 11 tav., Soc. tipografica A. Manunzio, Roma, 1927. (Boll. di pesca, di piscicoltura e di idrobiologia, III).

Sani L., *Sulla periostite ossificante diffusa tubercolare del cane.* (*Osteo-artropatia ipertrofizzante pneumica. Sindrome del Cadiot*), in-8° gr., 14 pag. con 14 fig., Ind. tip. faentina A. Montanari, Faenza, 1927. (La Nuova Veterinaria, V).

Sibilia C., *Ipertrofia del parenchima corticale in nodi di « Triticum »*, in-8°, 5 pag. con 1 fig., Tip. Mariano Ricci, Firenze 1927. (Boll. R. Staz. sper. di patologia vegetale di Roma, VII).

Sibilia C., *Esperienze di lotta contro le ruggini del grano con polverizzazioni di zolfo*, in-8°, 3 pag., Tip. Mariano Ricci, Firenze, 1927. (Boll. R. Staz. sper. di patologia vegetale di Roma, VII).

Succi A., *Lo sviluppo intraguainale (botticella) delle spighe di frumento*, in-8°, 3 pag., Tip. Fed. it. Cons. agrari, Piacenza, 1927. (L'Italia agricola, 64).

Succi A., *Rapporto su prove di orientamento di frumenti Strampelli (1923-1924 e 1925-26)*, in-8°, 9 pag., Tip. Fed. it. Cons. agrari, Piacenza, 1927. (L'Italia agricola, 64).

R. Ufficio Geologico d'Italia, Bollettino, LII, n. 7-9, e supplemento, in-8°. Tip. della Pace E. Cuggiani, Roma, 1927.

Todaro F., *Razze di frumento, orzo, avena, e segale*, in-4°, 19 pag. con 50 tav., Stabilimenti poligrafici riuniti, Bologna, 1927.

Viggiani G., *Il Clima del grano in Basilicata*, in-8°, 55 pag., Stab. tipografico Fulgur, Potenza, 1927. (Terra Lucana).

Vigiani D., *Prove di orientamento su razze elette di grano*, in-8°, 25 pag. con 17 fig., Stab. tipografico sociale, Cortona, 1927.

Visintini A., *Il mal rossino considerato come zoonosi. Ricerche sperimentali sulle tossine del B. erysipelatis Suis.*, in-8° gr., 5 pag., Ind. tip. faentina A. Montanari, Faenza, 1927. (La Nuova Veterinaria, V).

Vivarelli L., *Dati statistici sulla frutticoltura del Comune di Imola*, in-8°, 46 pag., Cooperativa tip. edit. Paolo Galeati, Imola, 1927.

Zapparoli T. V., *Sulla consociazione di piante foraggere al granoturco per poter rinunciare alla cimatura e sfogliatura*, in-8°, 5 pag., Tip. Fed. it. Cons. agrari, Piacenza, 1927. (L'Italia agricola, 64).

Prof. GIACOMO ROSSI e Dott. SALVATORE RICCARDO

del R. Istituto superiore agrario di Portici

L'ESAME MICROSCOPICO E BATTERIOLOGICO DIRETTO DEL TERRENO AGRARIO

I. — Assenza di una dottrina batteriologica del terreno agrario.

Che la batteriologia del terreno agrario sia la parte più arretrata di tutta la batteriologia, mentre la batteriologia patologica è la più avanzata, non è ignoto a nessun agrario anche mediocremente colto. Ma, per conto nostro, andiamo anche più in là e diciamo che un corpo di dottrine che meriti il nome di batteriologia agraria ancora non esiste, ad onta che la dottrina stessa conti fra i suoi fondatori uomini come L. Pasteur. È a ritenersi che quello che avviene microbiologicamente nel suolo agrario ci sia ignoto come ciò che avviene nelle profondità degli oceani; dove non abbiamo altro modo per penetrare che l'uso degli istrumenti da pesca, che hanno molta analogia con quelli che usiamo per prendere i campioni di terra che ci serviranno a coltivare *in vitro* i batteri del suolo; avendo anche i due sistemi in comune la piccolezza dello sforzo, per cui è quasi ridicolo pretendere di conoscere il contenuto di un oceano da pochi decimetri cubici di acqua o il contenuto di un suolo, che si estende per chilometri quadrati, da pochi centigrammi di materiale.

In quanto che ben lo sappiamo: l'unico mezzo che abbiamo posseduto fin qui per studiare il suolo, batteriologicamente parlando, è stata la coltura di qualche individuo che possiamo estrarre dal suolo stesso, riproducendolo all'infinito in mezzi che si discostano dal mezzo naturale in cui l'individuo aveva vissuto fin allora, non già come una pianta rinchiusa in una serra si differenzia da una pianta allo stato selvatico, secondo l'immagine di Sergio Nicola Winogradsky, ma come se fosse caduto in un altro pianeta.

E i microbi così sviluppatisi hanno rivelato proprietà chimiche che ci hanno fatto credere di avere nelle mani la chiave di molti meccanismi chimici del terreno agrario, la putrefazione, l'ammonizzazione,

la nitrificazione, la denitrificazione, la scomposizione della cellulosa, la fissazione dell'azoto, ed abbiamo creduto di avere nelle mani strumenti per misurare la fertilità di un suolo col suo esame batteriologico, e magari assicurarla con lavori e sostanze atte a favorire la crescita di quelle minuscole piantine che sono i batteri.

Purtroppo finora si è trattato di illusioni, perchè nel suolo noi siamo penetrati, non dirò con la sola immaginazione ma certo più col raziocinio che altro; e la fertilità del suolo è tuttavia empiricamente legata alla sua lavorazione, alla sua concimazione, alla sua irrigazione, e più fertile è ancora ed esclusivamente quel terreno che... dà maggior prodotto, ossia risponde ad una constatazione che non si può fare che *a posteriori*. Poichè non è *a priori* fertile quel terreno che contiene maggior numero o migliori qualità di nitrificanti, putrefacenti, fissatori d'azoto, ecc., ma si ritiene che il suolo che si è mostrato più fertile tale sia stato in grazia di migliori qualità e maggior quantità di detti microrganismi.

E, quando il batteriologo esamina per molti anni un terreno, dev'essere molto fortunato se l'andamento batteriologico delle sue ricerche non è per avventura in contraddizione coi risultati delle raccolte del prodotto.

E speriamo che i Colleghi chimici ci perdoneranno, se diremo che anche dal punto di vista dell'analisi chimica non siamo molto più avanzati, in quanto che non sono rari i casi di contraddizione fra analisi chimica e fertilità; e che, in fin dei conti, anche da un solo esame chimico e fisico del terreno *a priori* non se ne può ancora trarre alcuna deduzione in ordine alla fertilità e quasi nella stessa misura negativa che avviene da un esame batteriologico.

Volendo addentrarci alquanto nell'esame delle cause di questa specie di fallimento scientifico, ricorderemo tutte le difficoltà e tutti gli errori che in tema di batteriologia del suolo possiamo enumerare come ha già fatto uno di noi nel 1923, in una memoria (1) che gli valse dal Winogradsky l'onore di sentirsi dire che erano dello stesso parere, memoria alla quale si rimanda chi avesse vaghezza di approfondire l'argomento.

Qui è il luogo di ricordare solo, in via di riassunto, il fatto negativo, troppo obliato da quasi tutti i batteriologi che del terreno si

(1) Rossi G., *Delle difficoltà e degli errori della batteriologia del terreno agrario*, in Rassegna Internazionale di Agronomia N. S., Vol. I, gennaio-marzo 1923, n. 1.

sono occupati, e cioè che l'esame microscopico del suolo non ha mai corrisposto a quello colturale e cioè che la coltura batteriologica rivela un numero di microrganismi immensamente superiore a quello che l'esame microscopico dava a conoscere fino a poco tempo fa.

La ragione di simile bizzarra constatazione è stata trovata or sono pochissimi anni da J. Conn (1), il quale ha fatto vedere che i microbi del suolo preferiscono i colori acidi d'anilina ai colori basici che siamo soliti usare in tutti gli altri campi della batteriologia.

Onde subito egli stesso potè col suo metodo dimostrare che il numero degli organismi che si mette in rilievo con la coltura è viceversa una piccola porzione di quelli esistenti, e ciò al punto che dove le piastre rivelano 17 milioni per grammo di terra, il conteggio diretto ne rivela 135 milioni, ove 14.340, ove 13.214, ove 3.133!

E poichè questa constatazione (che il Winogradsky ha confermato nel 1926 e che noi oggi possiamo confermare per conto nostro) è sfuggita ai più, ne viene che le vecchie analisi del numero dei microrganismi del suolo hanno perduto ogni valore e niuno ancora vi ha sostituito nuove misure.

E questo pel numero. Ma passando alla qualità, ossia alle specie microbiche del suolo, le cose vanno anche peggio, in quanto che le difficoltà intrinseche di ogni investigazione del terreno e di cui or ora abbiamo parlato, fanno si che la coltura (che pur resta l'unico modo per isolare le diverse specie del suolo, solida o liquida che sia) non può mai di sua natura essere altro che elettiva, e cioè essere adatta solo ad un numero ristretto di specie. Ora *indovinare* quale possa essere il terreno elettivo per tutte le ignote specie del suolo è naturalmente impossibile. Ed inoltre, nulla, assolutamente nulla, è in caso di dirci (come più volte abbiamo ripetuto qui ed altrove) se le proprietà che hanno le poche specie che riusciamo a coltivare *in vitro* siano le stesse di cui godono nel terreno.

Onde, in definitiva, ciò che conosciamo sulla quantità e qualità della flora microbica del terreno, conduce solo alla conclusione sconfortante che se di *molti* processi pur diffusissimi nel terreno conosciamo *qualche specie* microrganica che li riproduce *in vitro*, per *tutti* essi processi non possiamo ammettere che siano sostenuti nel terreno da quei *pochi* individui che possiamo isolare e che sono spesso *tanto*

(1) Conn J., *The microscopic study of bacteria and fungi in soil*, in Tecnical Bulletin, n. 64 (New York Agr. Exp. Station), 1918.

pochi che pur in terreno *elettivo* non si manifestano (*quando si manifestano*) che dopo un periodo di *arricchimento*.

E questo è troppo poco per formare una dottrina qualsiasi.

II. — Il terreno agrario nella sua struttura reale.

L'analisi microbiologica del terreno, adunque, è in realtà oggigiorno una analisi più chimica che altro, poichè tutto si riduce a studiare *in vitro* le proprietà chimiche di *qualche* categoria di organismi estratti dal suolo.

Ora è strano che a nessuno sia mai venuto in mente di pensare che l'analisi chimica non era forse la più adatta per conoscere a fondo un mezzo così eterogeneo come il terreno e che nell'elenco delle difficoltà e degli errori, che si oppongono a giungere ad una meno imperfetta conoscenza delle vere condizioni microbiologiche del suolo, nè noi, nè gli altri abbiamo mai pensato di aggiungere quella di avere considerato il suolo non già quale è (e cioè un insieme *eterogeneo* al massimo grado) ma come un insieme relativamente omogeneo, come sono i liquidi capaci di permettere l'accrescimento numerico di batteri. Noi infatti, anche nel campo della coltura, distinguiamo i mezzi nutritivi in solidi e liquidi, e non abbiamo in realtà nulla di intermedio: ma, viceversa, sappiamo ben tutti che fra una coltura liquida ed una coltura solida passa un abisso rispetto al possibile comportamento di una specie batterica: nel liquido, che è tutto omogeneo, e solo diventa eterogeneo rispetto alla soluzione dei gas dell'atmosfera ed in prima linea dell'ossigeno, l'individuo batterico è, nella gran maggioranza dei casi, indipendente e solo soggetto alle azioni chemio, foto e trofo-tattiche; nel solido l'individuo sparisce per far posto alla colonia superficiale o profonda, che è un aggregato passivo, che agisce anzitutto come massa, dalla quale solo raramente si distaccano individui e solo quando entri, in un modo o nell'altro, in azione anche del liquido (come la caduta dell'acqua o nell'acqua di condensazione o la fluidificazione di un mezzo fluidificabile). Ed in moltissimi casi l'influenza del terreno, a seconda del suo stato fisico, è tale da investire più che considerevolmente la morfologia della specie: come il noto caso del *B. bulgaricum*, allungatissimo in liquido, corto e tozzo in solido (1).

Ora, il terreno agrario invece è, schematicamente, un insieme di particelle di diversa grandezza, le più piccole delle quali si collocano

(1) Rossi G., *Variabilità degli schizomiceti*. Annali del R. Istituto Sup. Agrario, Vol. 18, Portici, 1923.

negli interstizi tra le maggiori lasciando spazi capillari residuali entro i quali circola un liquido ricco di principî chimici, fra cui delle sostanze colloidali. E queste ultime, ad un dato momento, sotto l'azione di agenti fisici e chimici posson cambiar di aggregazione molecolare, facendo cangiare la struttura del terreno. Per cui il terreno, indipendentemente dal fatto che esso è attraversato dalle radici delle piante superiori, dai miceli micetici, dagli animali terricoli, ed è sempre disseminato di cadaveri dei bionti, macro o micro che siano, è quanto vi è di più *diverso* e da un liquido colturale e da un terreno nutritivo artificiale, per cui anche il comportamento dei batteri deve essere nel terreno assolutamente *diverso* da quel che è nell'acqua o in una piastra di agar o in un frammento di patata. E asseriamo che vi è un solo modo di considerare il batterio nel terreno, e cioè assimilarlo ad un elemento pedologico al pari di un altro.

Poichè, se del comportamento dei batteri nell'acqua in natura ben poco sappiamo: se ignoriamo, per es., se vi siano specie veramente acquatili e cioè tali da trovare nella più pura delle acque l'*optimum* di vita e fare veramente parte del *plancton;* se conosciamo invece che la permanenza e lo sviluppo di una specie in un liquido è funzione della composizione chimica del liquido stesso, per cui ogni liquido non avente proprietà antisettiche può funzionare da terreno colturale elettivo per una data specie: e se sappiamo pure che quando in un liquido arrivano contemporaneamente parecchie specie si ha un esempio di lotta per la vita, per cui, grazie ai meccanismi foto, trofo e chemiotattici, le specie finiscono per lo più per stratificarsi, e, a seconda che si tratti di poli, meso od oligosaprobi, contribuiscono più o meno a dare origine ai veli, ai depositi, alle figure chemiotattiche del Beijerink (1), od ai *niveaux* ed ai *trübungen* di Lehmann e Curchod (2), nulla di tutto questo è immaginabile che avvenga nel terreno. Se nell'acqua ogni cmc. di liquido differisce insensibilmente dai suoi vicini ed a buon conto allo stesso livello il liquido è assolutamente omogeneo, per cui tutti gli individui della stessa specie si trovano nelle stesse condizioni e per giunta non hanno ostacoli materiali alla loro moltiplicazione, nel terreno invece:

1° Le particelle sono sempre differenti una dall'altra.

(1) Beijerinck M. W., *Emulsions und Sedimentfiguren bei beweglichen Bakterien*, C. f. B., 2° III, pag. 1 e seg.

(2) Lehmann K. P. e Curchod H., *Beiträge zur Kenntniss der Bacterianiveaus von Beijerinck und der Bakteriengesellschaften von Jegunow*, C. f. B.; 2° XIV, n. 449 e seg.

2° L'insieme della struttura del terreno non può dare origine a formazioni temporanee analoghe alle figure chemiotattiche, ma deve dare origine a semplici colonie o a qualche cosa di analogo.

3° Gli animali dell'*edaphon* e le radici delle piante devono turbare l'assestamento batterico ad ogni istante.

4° La lotta per la vita, pur essendo guidata anche qui da azioni chemio-foto-trofo-tattiche, non può svilupparsi che localmente.

5° Le azioni capillari devono influire enormemente sull'esito della lotta.

In altri termini, come le onde sonore non trovano nessun ostacolo materiale ad attraversare un liquido senza deformarsi, e le onde, diciamo così, biologiche vi potranno sempre estendere i proprî fenomeni su larghissima scala, nel terreno, ove soltanto idealmente e molto schematicamente possiamo immaginare una struttura definita, le onde si deformeranno incessantemente ed incontrandosi ed interferendo daranno origine a minutissime situazioni particolari.

E, volendo parlare (per una lontana analogia chimica) di *fasi*, dovremmo dire che se possiamo ancora immaginare che i fatti batteriologici nell'acqua avvengano nell'ambito delle seguenti fasi:

a) fase liquida = (H_2 O + tutto quello che in essa è disciolto o disperso);

b) fase microbiologica = (i batteri e i protozoi che si riproducono nel liquido);

a cui praticamente si potrebbe aggiungere di volta in volta una di queste altre due:

c) fase delle sostanze organiche viventi (animali e piante acquatiche);

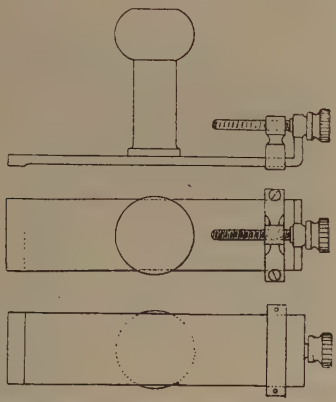
d) fase delle sostanze organiche morte (animali e piante in via di decomposizione);

nessuna distinzione analoga possiamo fare per i fatti microbiologici del terreno, i cui elementi pedologici abbiamo precedentemente elencati. Perciò, volendo quivi parlare ancora di sistemi di fasi, lo potremo fare solo immaginandoli variabili all'estremo e forse diversi ad ogni millesimo di mmc.

Concludendo, se il terreno ha qualche analogia con altri ambienti naturali non è certo con l'acqua, ma forse, per la sua complicazione microscopica, più coi tessuti degli animali e delle piante; onde non vi è ragione alcuna per trascurarne l'esame diretto come è stato fatto fin qui.

III. — L'ESAME MICROBIOLOGICO DIRETTO DEL SUOLO.

Abbiamo detto or ora che J. Conn (op. cit.) ha trovato il modo di colorare i microrganismi del suolo: ma il modo con cui lo ha applicato (non differente, all'infuori che per i colori usati, dalle modalità solite) lo ha fatto degenerare in un solo metodo di conta, che è stato ben lungi dall'essere accettato da tutti. Il Winogradsky (1), lo ha applicato



Dispositivo per reggere il porta-oggetti

meglio, ma anche egli si è limitato a colorare sospensioni di terreno o centrifugati. Ed allora ha potuto vedere solo in realtà che tutte queste manipolazioni non riescono a distruggere le colonie che i microrganismi formano nel suolo, ed ha dato figure più o meno schematiche di tali avanzi.

Noi abbiamo cercato di fare qualche passo più decisivo e siamo ben contenti di essere giunti a qualche risultato.

La tecnica da noi seguìta si può però considerare tutt'al più un rudimento di quella che potrà essere tra breve. Consiste essenzialmente in un dispositivo (fig. 1, 2 e 3) destinato a reggere un porta-oggetti e permettere di poterlo calcare contro il terreno per portarne via l'impronta e con essa buon numero di microbi. In conclusione si cerca di fare quello che in batteriologia si chiama un *preparato per impronta* ricavato da una colonia (Klatsch-praeparat dei tedeschi). E si usa il « timbro » (dopo avere spalmato il vetrino, pulito radicalmente, di

(1) WINOGRADSKY S. N., *Études sur la microbiologie du sol. 1° Sur la méthode*, in *Annales de l'Institut Pasteur*. Aprile 1925, n. 4 dell'annata 35ª.

liquido speciale, scartando l'agar per le ragioni dette altrove) (1): quindi si fissa col calore come fosse un preparato comune, si colora coll'eritrosina fenicata, aiutandosi col calore, si lava abbondantemente e si asciuga.

L'osservazione si può fare con un obbiettivo cercatore, salvo a controllare ed ingrandire quello che si vede, con obbiettivo ad immersione.

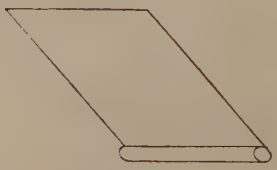


Fig 4

Fig. 5

Se tutto questo è semplice, altrettanto non è il preparare il terreno ad essere « timbrato ». Non è alla superficie che si può eseguire l'operazione; ma è sempre naturalmente ad una certa profondità.

Ora, se non si riesce ad avere una superficie abbastanza piana, la timbratura o non riesce o riesce così imperfetta da diventare poco meno che inutile. Va da se che il taglio del terreno dev'esser fatto in una volta sola e non può essere corretto sotto pena di perdere gli ultimi avanzi della genuinità del terreno, messa a dura prova da qualunque taglio che naturalmente spezza la maggior parte dei rapporti fra i suoi elementi. Se il terreno è argilloso o comunque compatto la cosa è relativamente facile e se ne può anche asportare una fetta su cui ricavare le impronte con comodo: ma se è soffice, e quindi più o meno franoso, bisogna anzitutto impedire le frane laterali. A questo scopo abbiamo fatto costruire delle lastre (fig. 4), abbastanza taglienti che vengono ficcate nel suolo a viva forza con un martello, limitando da tre lati un

(1) Rossi G. e Riccardo S., in Nuovi Annali dell'Agricoltura, anno VII, 1927, n. 1.

parallelepipedo di terra, mentre poi con un'altra lastra piegata a squadra (fig. 5), e larga come la lastra mediana delle tre ficcate nel terreno, si asporta il terreno sovrastante a quello che si vuole esaminare, bene inteso dopo avere scavato il terreno in modo da avere, davanti a un parallelepipedo limitato, libertà di manovra.

La « timbratura » può essere fatta parallela al terreno, o anche obliqua o normale; i risultati non variano gran che, almeno ad una certa profondità.

Per studiare il terreno senza che intervenga alcun fattore artificiale per ora non abbiamo saputo escogitare altro, e forse molto poco d'altro si può escogitare. Invece largo è il campo delle modalità più o meno artificiose sperimentali. Ne indicheremo solo alcune di quelle provate o in via di prova.

1° Per ovviare agli inconvenienti che la grande diversità delle particelle del terreno possono indurre nella « timbratura » abbiamo preparato grandi vasi di terreno naturale setacciato, e per conseguenza a struttura omogenea, che lascia sul porta-oggetti impronte uniformi.

2° Abbiamo seppellito nel terreno delle coppie di porta oggetti ben pulite e senza sostanze spalmate (per non influire con eventuali azioni chemiotattiche) per poter avere così espansioni naturali (colonie?) dei microbi sia dall'alto che dal basso ed allo stesso livello.

In questo modo abbiamo finalmente potuto gettare uno sguardo reale e non metaforico nel contenuto batteriologico del terreno. A noi ha fatto l'effetto di un nuovo mondo!!

Colonie di cocchi, colonie di batteri, colonie di bacilli, di streptotricee, di protozoi, spesseggiano, più o meno, nel terreno agrario. E le colonie sono morfologicamente definite, ma totalmente diverse da quelle che siamo soliti riconoscere nei terreni artificiali. Sono per lo più piccole (anche pochi *micron*), spesso miste, spesso velamentose e provviste di pliche, spesso assumenti la forma di cenci, come se fossero nate ostruendo gli irregolari interstizi fra le piccole particelle minerali. I componenti di dette colonie assumono molto spesso una morfologia diversa da ogni altra che siamo soliti vedere *in vitro*. Qualche ammasso completamente simile ad una colonia vista a piccolo ingrandimento, a grande ingrandimento non si sdoppia e allora *si pensa* a colonie di invisibili. Intorno a 1000 diametri si ottengono ancora colonie velamentose grandi come il campo microscopico e forse più. Una colonia di streptotricee occupò ben 14 campi a grande ingrandimento! Le colonie di protozoi, più scarse di quelle degli schizomiceti,

spesso sono in rapporto appunto con le colonie schizomicetiche; si pensa allora ad un attacco di protozoi batteriofagi, come vorrebbe la teoria del Cutler (1). A corredo di queste osservazioni presentiamo due tavole, una con colonie di terreno argilloso di Monte Corvino Rovella e l'altra del terreno del nostro Parco Gussone, naturale od artificiale. Poco possiamo ancora dire sulla distribuzione dei batteri (o meglio delle loro colonie) nello spazio, e sopratutto sulla loro presenza e qualità a maggiore o minore profondità. Abbiamo l'impressione che diminuiscano con la profondità ma che seguano le radici delle piante. Riguardo al tempo abbiamo l'impressione che esse variino considerevolmente con la stagione.

Riguardo alla questione dei batteri isolati riteniamo che essi non esistano *in modo sensibile;* essi ci sembrano sempre essere in via di dare origine ad una colonia o derivare da essa. E' probabile che la maggior parte delle colonie vada rovinata ancora nelle nostre manipolazioni, causa la tecnica usata fin qui. Ma quelle che restano sono ancora abbastanza numerose per poterne ricavare qualche costrutto.

Naturalmente i terreni più ricchi di colonie si sono mostrati quelli più ricchi di sostanze organiche in via di decomposizione; p. e. il terriccio di bosco o quelli ottenuti artificialmente mescolando quest'ultimo a terre povere. Ma anche nei terreni argillosi puri le colonie non hanno mancato nè qualitativamente, nè quantitativamente. Quello che non è stato possibile azzardare (o limitatamente ad un solo caso, quello degli azotobatteri delle fig. 6,8,9,10 della Tav. VI) fu l'identificazione specifica delle colonie. Esprimiamo l'idea che essa non si possa fare che per via sperimentale. Ed esprimiamo anche l'opinione che tutti i batteri che si colorano, isolati o non, siano viventi: appena morti di morte naturale nel suolo, essi devono decomporsi e sparire, nè più nè meno come fanno nelle nostre colture.

Va da sè che ognuna di queste asserzioni è solo un problema aperto a noi ed agli altri sperimentatori di buona volontà. Intanto è a credersi che queste osservazioni, e tutto lo svolgimento che è da aspettarsi dalle stesse, saranno poi anzitutto il miglior materiale per risolvere la questione fondamentale dell'esistenza o dell'assenza (2)

(1) CUTLER D. W. ed altri, *A quantitative investigation of the bacterial and protozoan population of the soil, with an account of the protozoan fauna.* In *Philosophical transactions of the Royal Society, of London,* Series B., Vol. 211, pag. 337-350. Harrison and sons. London.

(2) FRANCÉ R. H., *Das Edaphon,* Stuttgart, Franck, 1921.

di una associazione di microrganismi propri del suolo e se sia proprio vero che i microrganismi troverebbero sempre nel suolo, qualunque sia la sua struttura fisica e chimica, il modo di svilupparsi e di prosperarvi, purchè il clima del terreno (ossia il complesso delle condizioni date dalla temperatura, dall'umidità, dall'aerazione, dalla sua illuminazione, e da ogni altro fattore noto ed ignoto, come la radioattività e le influenze elettriche e magnetiche) sia adatto così come accade per le piante superiori, di cui del resto ignoriamo i rapporti veri con la microflora e con la microfauna del suolo. Come pure se abbiano ragione o torto coloro i quali credono che anche se esistessero tali associazioni il loro studio sarebbe reso difficile dal fatto che, dovendo esse essere, di lor natura, come ora abbiamo visto, molto limitate nello spazio, troppo facile sarebbe il loro mutuo inquinamento. E crediamo poi che non occorra dimenticare come in questi concetti si sia troppo spesso confuso quello che deve avvenire nel suolo naturale (intendendo con tale parola quello che resta immobile per anni, decenni, secoli, millenni, nelle foreste, nelle tundre, nelle steppe, nelle savanne) da quello che si forma di anno in anno, o anche parecchie volte all'anno, nei campi dell'agricoltura, sia estensiva che intensiva ed ortiva. Poichè nei primi il *clima-terreno* non ha che variazioni localistiche; e a seconda della stagione e delle ore della giornata il calore, l'acqua, la luce, ecc. si distribuiscono sempre nello stesso modo, perchè la sua struttura non cangia nè chimicamente nè fisicamente e sempre statici sono i rapporti colle piante superiori; onde veramente in queste condizioni i rapporti fra i microabitatori hanno il tempo e il modo di stabilirsi e le specie e gli individui influenzarsi con le loro attività enzimatiche quando sono vivi, coi loro prodotti di decomposizione quando muoiono, e la possibilità di disputarsi il *pabulum* nutritivo, l'ossigeno, l'acqua e le radiazioni e la probabilità di raggiungere un equilibrio più o meno duraturo. Mentre tutto questo nei sesecondi, nei terreni dominio dell'agricoltore, non si avvererà mai se si tratta di agricoltura intensa, raramente e solo in parte nei pascoli, nei terreni a maggese, dove l'aratura, l'erpicatura, la zappatura, la vangatura, ne alterano ad ogni istante la struttura fisica, la concimazione ed il sovescio ad ogni istante la struttura chimica, la semina ed il raccolto ad ogni istante le condizioni biologiche.

Per cui, riassumendo, noi riteniamo che quello che abbiamo ora esposto debba essere considerato esclusivamente un modo per dare ai batteriologi agrari l'allarme che forse si è trovato un metodo

nuovo per studiare il terreno agrario e che è su queste direttive che è necessario muoversi. Certo ora, invece di fermarci a contemplare di fuori il terreno agrario, il nostro sguardo, munito del microscopio, può incominciare ad addentrarvisi.

Lo studio delle specie patogene nell'interno degli organismi ha dato al mondo la batteriologia patologica che ci ha portato per la prima alla tecnica batteriologica ed alla nozione esatta di specie batterica in coltura pura: lo studio delle specie dell'acqua, ed in genere degli infusi, unitamente alla possibilità di riprodurre a volontà i fenomeni da esse provocati, ha dato origine alle applicazioni industriali della batteriologia; speriamo che lo studio diretto dei microrganismi del suolo, con un indirizzo che vorremmo chiamare pedologico, ci porti a conoscere la vera importanza ed il vero modo d'azione dei microrganismi nell'economia del suolo, ed in tutta la circolazione della materia e della vita, con immenso vantaggio dell'agricoltura, e cioè di quella utilizzazione delle leggi biologiche che purtroppo aspetta ancora la propria completa trasformazione da arte in scienza.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE VI E VII

TERRENI

TERRENO *A:* Terra in posto o in vaso del Parco Gussone (Portici, Napoli) formata essenzialmente da cenere vesuviana mescolata o non con terriccio del bosco (terra di selva).

TERRENO *B:* Terra del Podere *Torre Lama* di Montecorvino Rovella (Salerno). Azienda dell'Istituto superiore agrario di Portici. Terreno argilloso naturale o con concimazione oligodinamica.

TERRENO *C:* Terreno di Maccarese (Roma); terreno a pascolo non dissodato da moltissimi anni, di natura argillosa compatta.

INGRANDIMENTI

Con oculare 3 Koristka, obbiettivo 1/12 Zeiss; tubo a 160 mm.: 660 diametri.
Con oculare 4 Koristka, obbiettivo 1/15 Koristka; tubo a 160 mm.: circa 1000 diametri.

N. B. – Tutte le figure sono leggermente ingrandite rispetto al sistema oculo obbiettivale adoperato.

TAV. VI.

PREPARATI PER IMPRONTA

FIG. 1. — TERRENO *A:* Strato sottostante alla copertura di foglie morte (ingr. 660 d.).
FIG. 2 e 3. — TERRENO *A:* Terra di selva grossolanamente setacciata, contenuta in vaso. Impronta ricavata dopo 5 mesi dal confezionamento del vaso (ingr. 660 d.).
FIG. 4. — TERRENO *A:* Terra di selva non setacciata, contenuta in vaso. Impronta ricavata dopo 6 mesi (ingr. 660 d.).
FIG. 5. — TERRENO *A:* Al disotto di una copertura di muschi (ingr. 660 d.).
FIG. 6. — TERRENO *B:* Concimazione con umato di calcio (ingr. circa 1000 d.).
FIG. 7 e 9. — TERRENO *B:* Parcella testimone (ingr. circa 1000 d.).
FIG. 8. — TERRENO *B:* Concimazione con carbonato di calcio (ingr. circa 1000 d.).
FIG. 10. — TERRENO *B:* Concimazione con biossido di manganese (ingr. circa 1000 d.).
FIG. 11. — TERRENO *C:* Da blocco parallelepipedo asportato e tagliato in fette nel laboratorio (ingr. 660 d.).

TAV. VII.

PREPARATI OTTENUTI DA VETRINI SEPOLTI

FIG. 1. — TERRENO *A:* Terriccio del bosco, finemente setacciato, conservato in vaso. Prelevamento dopo 15 giorni (ingr. 660 d.).
FIG. 2. — TERRENO *A:* Terriccio del bosco, grossolanamente setacciato, conservato in vaso. Faccia superiore di un vetrino; prelevamento dopo 23 giorni (ingr. 660 d.).

Fig. 3. — Terreno *C:* Pascolo, faccia inferiore di un vetrino. Prelevamento dopo 12 giorni (ingr. 660 d.).

Fig. 4. — Come la fig. 1. Altro punto dello stesso vetrino (ingr. 660 d.).

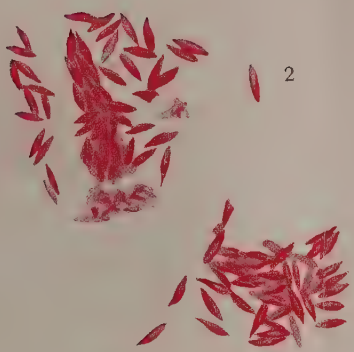
Fig. 5. — Terreno *A:* Vetrino sepolto sotto la copertura di foglie morte. Prelevamento dopo 12 giorni (ingr. 660 d.).

Fig. 6. — Come la fig. 3. Faccia superiore di un altro vetrino (ingr. 660 d.).

Fig. 7. — Come la fig. 2. Faccia inferiore di un altro vetrino. Prelevamento dopo 22 giorni (ingr. 660 d.).

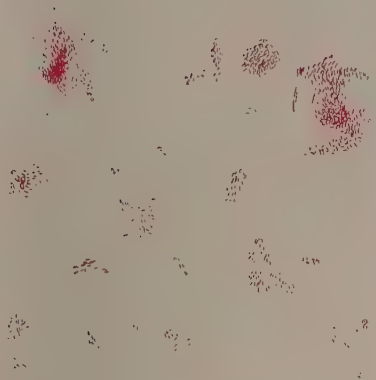
Fig. 8. — Come la fig. 2. Faccia superiore di un altro vetrino. Prelevamento dopo 18 giorni (ingr. 660 d.).

1

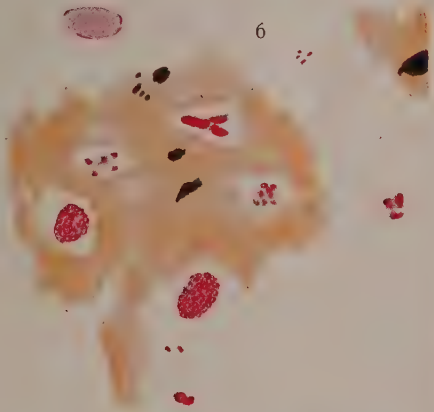


2

5

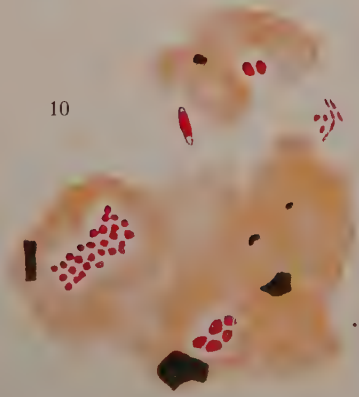


6



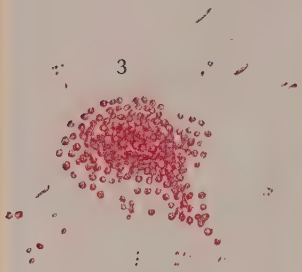
9

10



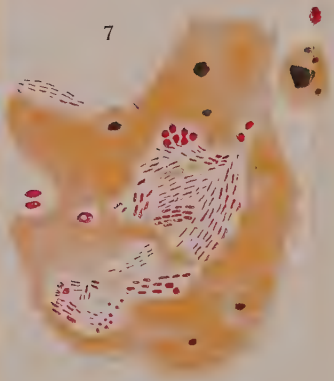
Grimaldi & Mercandetti - Roma

3



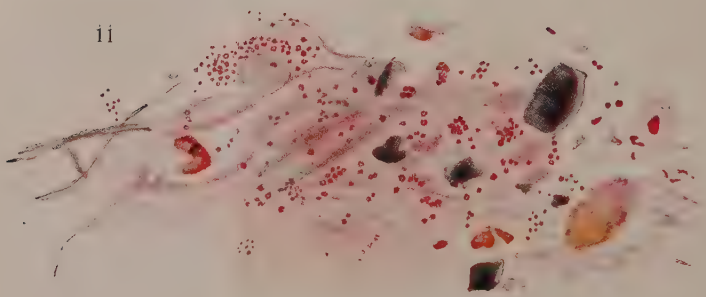
4

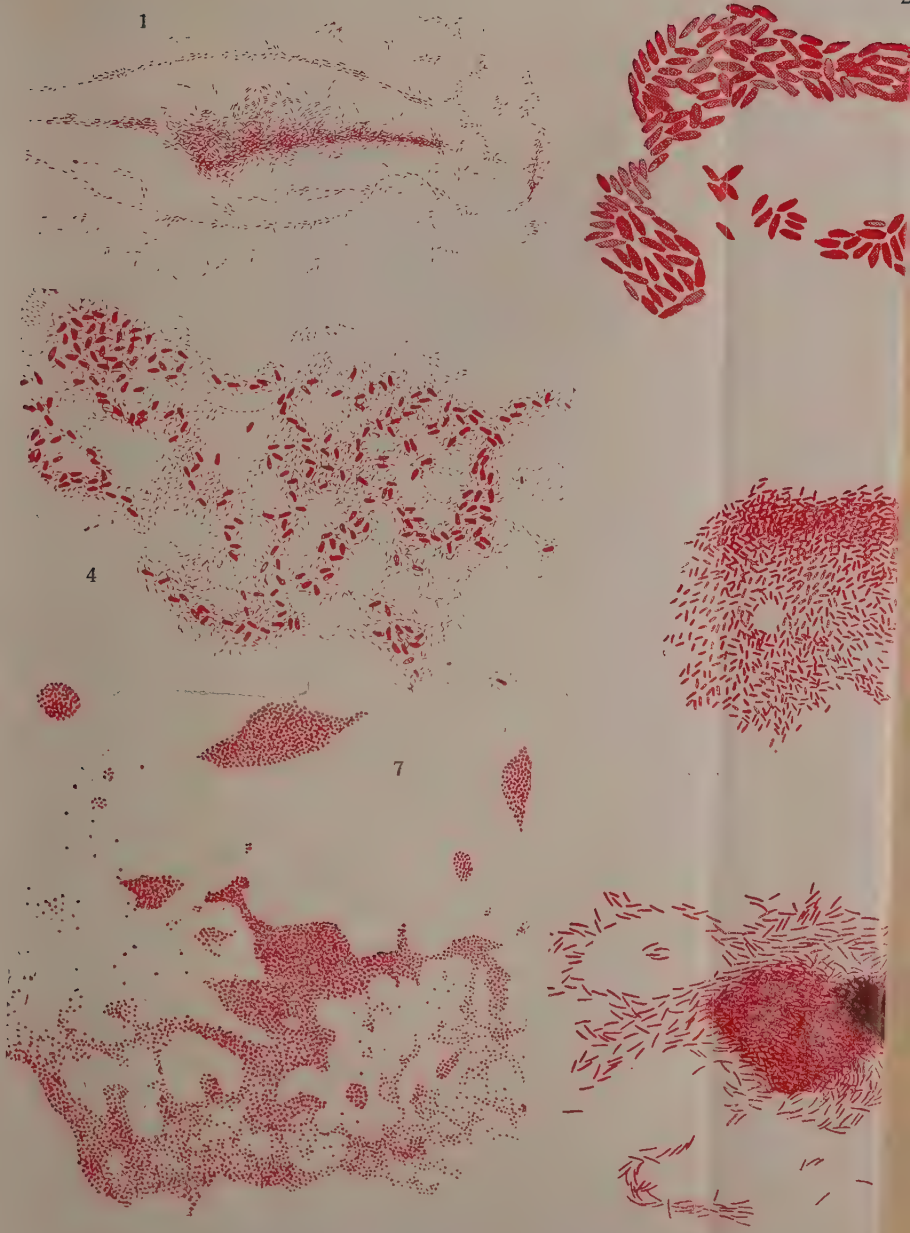
7



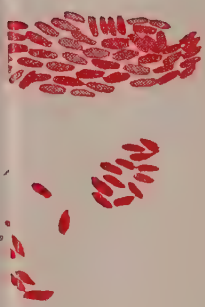
8

11

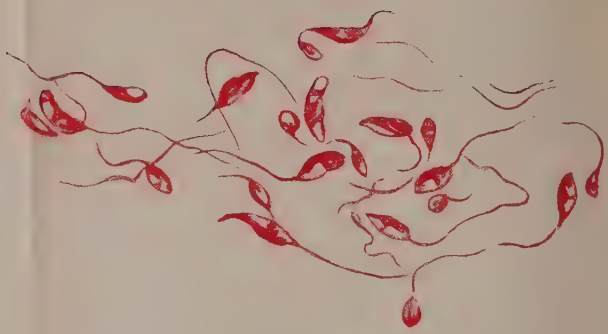




Grimaldi & Mercandetti - Roma

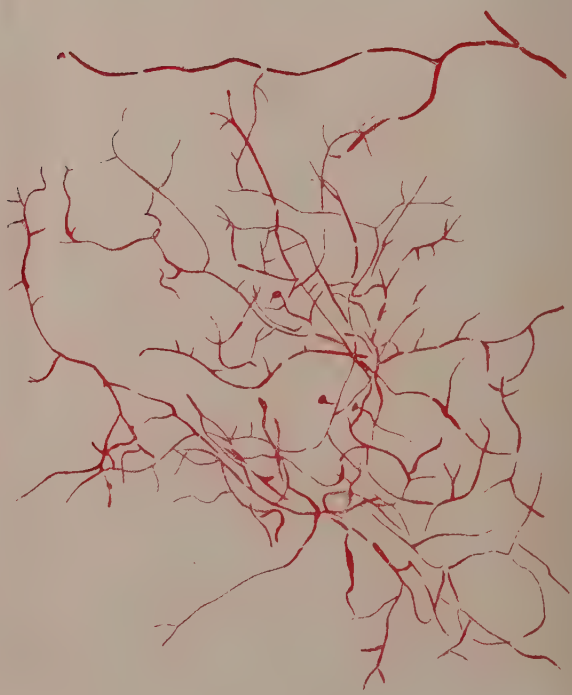


3

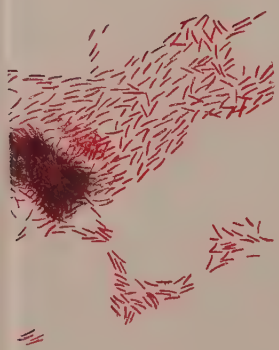


5

6



8



Ing. EMILIO CORTESE

GIACIMENTI CUPRIFERI ITALIANI

Relazione riassuntiva
a S. E. il Ministro dell'Economia Nazionale

Or fa un anno, ebbi dalla E. V. l'incarico di studiare e, possibilmente stabilirne l'entità, i giacimenti di minerali di rame esistenti in Italia, sia che fossero vergini, sia che vi fossero state aperte miniere o ricerche, attualmente abbandonate.

Tale studio, per quei giacimenti di cui fosse accertato un valore importante, era inteso a che fosse promossa la coltivazione per dare al Paese una produzione di rame metallico o, eventualmente, di solfato di rame, tale da alleggerire il tributo che paga annualmente all'estero, per l'acquisto di quei materiali.

Ne veniva di conseguenza che era inutile visitare e valutare quei pochi giacimenti che sono attualmente soggetti ad estrazione di minerali cupriferi.

I giacimenti studiati furono numerosi, non meno di 80, come minerali di rame, oltre a una diecina di giacimenti di *rame grigio* o di diversa costituzione.

Per le varie regioni d'Italia furono così fatte 13 relazioni, con descrizioni dettagliate per quelli più importanti, accompagnate, quando ne era il caso, da cartine e anche da sezioni geologiche, rilevate sui luoghi.

L'insieme di tali relazioni è alquanto voluminoso, quindi ho ritenuto utile farne un riassunto, che presento alla E. V. in questa relazione sintetica.

I giacimenti furono divisi in quattro categorie, così specializzate:

1ª *Categoria.* — Giacimenti importanti, di cui si consiglia la immediata apertura alla coltivazione.

2ª *Categoria.* — Giacimenti promettenti, nei quali si consiglia l'apertura di lavori di ricerca quando, colla coltivazione dei precedenti

si saranno realizzati dei benefici, di cui una parte deve essere destinata, appunto, a queste ricerche importanti.

3ª *Categoria.* — Giacimenti che non meritano di esser presi in considerazione, o in cui si potrebbero fare dei saggi in un terzo tempo.

1ª *Categoria.* — Giacimenti di rame grigio.

Questo presuppone la formazione di un Ente abbastanza potente per mettere in esercizio quei 23 o 24 giacimenti importanti, che appartengono alla prima Categoria, fare almeno due officine di trattamento dei minerali, e accantonare una parte dei benefici per aprire ricerche nei giacimenti segnalati nella seconda Categoria.

Dovrebbe essere un Ente, direi, parastatale, se non si può ottenere che privati capitalisti formino tante Società di seria potenza e iniziativa per sfruttare gruppi dei primi giacimenti, e per costituire le officine di trattamento.

Il Governo, che si è interessato a questo problema, che si impone, della utilizzazione dei nostri minerali cupriferi, per realizzarne il valore, ora deplorevolmente negletto, potrà costituire questo Ente potente. Il costituirne uno con mezzi inadeguati, con intenti meschini, sarebbe far ricadere nel discredito e nell'abbandono la nostra industria cuprifera e lasciar sotterra delle ricchezze che capitalisti stranieri sono pronti a venire ad estrarre, ma per godern' essi il beneficio.

1ª CATEGORIA

Giacimenti cupriferi ricchi

Piemonte.

1. *Filone di Caramia.*

Nella Valle del Torrente Vaser o Vasario, che si unisce al Torrente Ribordone affluente della sinistra del fiume Orco.

Si tratta di un filone che segue uno dei piani di clivaggio della roccia dominante, che è un insieme di micascisti e gneiss, inglobanti delle lenti di roccie verdi, talcose. Fu lavorato, si dice, dai Romani e poi dai Saraceni. però le gallerie, che ora si vedono, portano tutte le traccie di fori di mina, quindi sono di epoca relativamente recentissima.

Una Compagnia svizzera vi ha fatto molte gallerie di tracciamento e di ricerca; quantunque esistano dei rapporti molto favorevoli, di

ingegneri francesi, la miniera fu abbandonata, forse per il basso tenore del minerale, (2 ½ %) che non poteva arricchirsi al di là del 5 % coi lavaggi.

Attualmente si lavorano minerali ben al di sotto del tenore del 5 %, sono facilitati i mezzi di trasporto e quindi conviene riprendere la coltivazione di questo giacimento, che corre per una lunghezza accertata di 2000 metri circa.

Il filone corre da S. O. a N. E. con pendenza variabile da 45° a 70° a S. E. Le parti lavorate sono:

Bombe fra 1220 e 1250 metri sul mare;
Caramia fra 1390 e 1450 metri sul mare;

ma il giacimento, ossia il filone, si manifesta sopra una forte altezza, di 100 metri almeno a Bombe e di 300 a Caramia.

Lo spessore del filone (incassatura, come la chiamano i minatori piemontesi) varia intorno ad 1 metro con massimi di 6 metri e può ritenersi una buona media, quella di 1 m. Vi sono molte gallerie, descritte nella Relazione speciale, dalle quali si possono estrarre campioni del minerale in posto. Le masse di minerale scelto, che sono agli imbocchi di qualche galleria contengono in media il 5 % di rame, e tale era il tenore del minerale che la Società Svizzera mandava a fondere all'estero.

Campioni presi agli affioramenti hanno dato dal 2 al 10,15 %. Il minerale scelto a mano, in analisi fatte a Marsiglia, ha dato 5,20 % di rame; in altra, ultima analisi fatta al Laboratorio Delattre et Maris, ha dato 4.33 %. Crediamo poter ritenere esatta la cifra media del 2 ½ % applicabile su uno spessore di 1 metro, al minimo, di filone.

Per Caramia, prendendo soli 80 metri di altezza, su 600 di lunghezza, e per Bombe, prendendo 80 metri di altezza su 100 di lunghezza, riducendo a due terzi il volume per la prima regione, per la forma a V rovesciato, della montagna, si avrebbero 40.000 metri cubi, pari a 120.000 tonnellate, che al 2 ½ % danno 3000 tonnellate (3 milioni di chili) di rame metallico.

Ma invece, si può contare sopra 300 metri di altezza e 1400 di lunghezza in base per Caramia, e, prendendo i due terzi, 300.000 metri cubi di filone; e per Bombe 20.000 metri cubi (per 100 metri di altezza, per 200 di lunghezza). In totale 320.000 metri cubi, pari a 960.000 tonnellate che al 2 ½ % danno 24.000 tonnellate di rame metallico.

Il minerale, senza ricorrere alla *fluttuazione*, ma con semplice laveria ad acqua (rompitori, macinatori, vagli a scossa, tavole oscillanti) può portarsi all'11 o 12 % e quindi ridurlo abbastanza ricco per poterlo trasportare all'officina di trattamento per rame.

2. *Rognoso del Grifone-Balmoncello.*

Fra la *Rocca del Toro* ed il *Rognoso*, contrafforte della Punta del *Grifone*, sulla destra della vallata della Stura di Viù, a 1850 m. sul mare, in una scanalatura, vi è l'affioramento di un filone cuprifero, che si allunga da S. 25° O. a N. 25° E. e pende più di 45° a O. S. O.

Si trova nelle roccie verdi, anfiboliche-serpentinose, triassiche, emerse fra roccie sedimentarie profondamente metamorfosate, tanto da sembrare degli gneiss arcaici.

Forti *brucioni*, cioè parti limonitizzate, annunciano la presenza di piriti di ferro, ma sono accompagnati da lamine e spalmature verdi e azzurre e così si arriva ad individuare un ricco filone quarzoso contenente calcopirite, pirite di ferro e pirrotina. La presenza di malachite e azzurrite dipende, come quella della limonite, dalla azione degli agenti atmosferici, che hanno alterato e distrutto le parti esterne del minerale, talchè il dicco è qua e là sforacchiato, per questa distruzione.

I pochi lavori fatti nel giacimento, hanno portato fuori del buon minerale, i cui campioni, presi sul luogo, sono forse troppo ricchi, perchè si tratta di minerale estratto dal vero filone.

All'analisi hanno dato il 25,5 % di rame, e dimostrano, in ogni modo che si tratta di un ricco giacimento.

Più importante è il fatto che, esattamente sulla stessa direzione, al di là della catena di contrafforte, che separa questa valle da quella della Dora Riparia, sotto all'Alpe della Balma, cioè sotto ai 1000 metri sul mare, furono fatti dei saggi e trovato un filone di minerale di rame analogo. Benchè fra le due località sia una distanza di 8 chilometri, tutto induce a credere che la mineralizzazione si estenda fra questi due punti, talchè si tratterebbe di un importantissimo giacimento. In ogni modo il solo aspetto del filone al Rognoso del Gritone consiglia di aprirvi dei lavori di tracciamento in grande perchè è molto promettente. Questa località è nel Comune di Lemie mentre quella di Balmoncello è in territorio del Comune di Mocchie.

3. *Balmafol.*

Anche qui, a 2000 metri di altezza, nel territorio Comunale di Bussoleno, fra roccie serpentinose e prasinitiche, si trova un bell'affioramento diretto da S. 30°O. a N. 30° E., di un filone inclinato 80° e più a S. S. O., avente uno spessore di 80 centimetri, di cui 35 di quarzo e calcite, essendo il quarzo generalmente alla sinistra. Fra i due stanno 6 centimetri di calcopirite con pirite di ferro, e altri 6 centimetri stanno fra la calcite.

Così fu trovato, regolare per lungo tratto, con varie gallerie, ora abbandonate da anni e franate.

Si assicura che il filone riapparisce sull'altro versante del contrafforte, ossia nella vallata della Stura di Viù, nel Rio Cavalla, presso Malciussià, e devia di 5° diventando la sua direzione S. 25° O. — N. 25° E. Diverrebbe così parallelo al precedente.

Del minerale lasciato alla bocca delle vecchie gallerie, fu preso un campione che ha dato il 20 % di rame metallico.

Conviene, non solo rimettere in coltivazione il filone dalla grangia di Balmafol, ma esplorare bene il contrafforte per controllare se questo, come l'altro filone descritto, va dall'uno all'altro versante.

Trentino.

San Lugano.

Il villaggio è nel comune di Carano e si trova sul displuvio fra la Valle Lagarina e la Val di Fiemme lungo la ferrovia a scartamento ridotto, fra Ora e Predazzo. A N-E del paese, a 1300 metri sul mare, si trova una galleria ora piena d'acqua, nelle arenarie permiane presso al loro contatto con soprastanti scisti marnosi. Questi e quelle pendono 25° a Nord, mentre le arenarie, che sole si vedono salendo da San Lugano, pendono, nel tratto della salita, 40° e più a N.-E.

Il minerale che ora si può raccogliere all'esterno, è formato di carbonati di rame verde o azzurri, bellissimi, ma si assicura che entro alla galleria si era trovato il minerale, non così trasformato, costituito da calcopirite ed erubescite.

Il campione preso all'esterno ha dato per resultato il 7,8 % di rame. È dunque un giacimento interessante dove conviene aprire dei lavori in grande.

Se abbondassero i carbonati, questi potrebbero essere trattati con l'attacco diretto con acido solforico diluito; questo non attacca la

ganga e formerebbe direttamente del solfato di rame da depurare facendolo cristallizzare due volte e così renderlo commerciabile.

Se nell'interno poi il minerale è tutto di solfuri, andrà trattato come gli altri minerali di rame, solforati.

Emilia.

Val Nure.

Nomino solamente questi giacimenti, ricchi ed abbondanti, che si trovano nei Comuni di Ferriere e di Farini d'Olmo perchè una Società formatasi fra privati, senza aspettare la futura e, per ora, non efficace azione del *Sindacato per le miniere cuprifere*, ne ha intrapreso attivamente lo sfruttamento, e sta per trasformare in concessione i vari permessi di ricerca.

Non è dunque più il caso di descrivere tali giacimenti, che non sono più fra quelli *negletti* cui si vuole dare mano, se sono buoni, per togliere dal sottosuolo il rame di conveniente estrazione.

Volterrano – Regioni Finitime – Toscana in genere.

Il minerale di rame è nelle caratteristiche roccie verdi eoceniche, che si mostrano nelle regioni toscane in masse più abbondanti che in Emilia o in Liguria. Ne viene che più importanti sono, in Toscana, i giacimenti cupriferi e furono tutti assaggiati, ma con mezzi inadeguati per cui, anche i migliori, furono poi abbandonati, causando un discredito generale e ingiustificato su tutti questi giacimenti. Quello di Montecatini fu ricercato da inglesi e messo in vista nel suo immenso valore, di cui approfittarono poi gli italiani, abbandonando poi i lavori mentre vi è ancora molto minerale da escavare. Per molti altri giacimenti toscani, dei quali alcuni sono di ricchezza, se non comparabile a quella di Montecatini, pure cospicua, ha nociuto il gran successo di essa perchè iniziati con pochi mezzi e coll'illusione di trovare subito una eguale massa di minerale cuprifero, appena esaurito il meschino capitale, furono abbandonati. Lo studio recente ha dimostrato che, i nuovi mezzi di trattamento, il maggior valore locale del metallo, le più facili vie di comunicazione, le più larghe idee moderne, permettono di dichiarare meritevoli di esser *subito* messi in coltivazione, molti dei giacimenti minerali ora negletti o abbandonati.

E qui, dovendo riassumere efficacemente le relazioni parziali, si comincerà appunto dalla miniera che fu più ricca.

1. *Montecatini.*

La miniera fu abbandonata definitivamente nel 1920 per le eccessive pretese e la riottosità degli operai.

Le sezioni geologiche, che accompagnano il rapporto, mostrano l'andamento e la importanza delle masse di minerale, trovate in profondità, partendo da un esilissimo dicco, esternamente affiorante.

Da esse si vede come la concentrazione dei minerali ricchi si avesse, molte volte fra due diversi tipi di roccie verdi, e principalmente fra *eufotidi* (granitone) e *diabasi* (gabbro rosso), ma principalmente al fondo delle masse di gabbro, dove esse appoggiano sulle formazioni sedimentarie, costituite da scisti galestrini, da alberesi e da marne calcaree.

La Società ha abbandonato i lavori, benchè gli operai affermassero che dal 3° livello, verso S. O., si continuava del bellissimo minerale, in gran parte erubescite, in cui il vecchio direttore (Schneider) aveva aperto una discenderia lunga 300 metri, ma poi, nella tema di sconfinare nella confinante proprietà di *Sorbaiano*, si era arrestato.

Gli operai rimasti a Montecatini, che non erano i sovversivi e riottosi del nefasto periodo 1919-1922, mi interessarono per sollecitare la riapertura della miniera, mediante un nuovo pozzo, da aprirsi sulla regione ricca e ancora vergine, portandomi campioni che supposi troppo ricchi. Ho preferìto andarne a prendere sulle vecchie discariche. Trovai abbondanti pezzi di minerale, dal rame nativo alla calcopirite povera e fattane una massa, ne presi un campione che ha dato all'analisi il 14,1 % di rame.

Se i vecchi escavatori perdevano abbondantemente frammenti così ricchi, si può giudicare quale era la ricchezza del minerale e quale può esser quella delle masse rimaste. E qui cade in acconcio dire come sembri infondata e cervellotica l'idea che il rame nativo stia ad indicare giacimento povero e isterilito dalle vicissitudini naturali.

Niente corrobora tale idea che si esprime come assiomatica e che è, come dimostra la miniera di Montecatini (e altre), smentita dai fatti.

La nuova Legge mineraria dà modo di estendere i lavori anche nella confinante tenuta di Sorbaiano; ma anche di imporre, ciò che il Governo può fare, alla Società di Montecatini di riprendere i la-

vori, o lasciare campo libero ad altri di andare a prendere il ricco minerale ancora giacente, e abbondante, in quei sottosuoli. Se si vuole che le ricchezze dei nostri sottosuoli vedano luce, bisogna energicamente far sorgere la coscienza mineraria in paese, e far sviluppare l'industria mineraria.

Montecatini dovrebbe esser riaperta al più presto.

2. *Botro Acqua Calda.*

Qui abbiamo una vasta estensione di roccie verdi eoceniche, con importante massa di granitone, qualità speciale che più facilmente accompagna ricche impregnazioni cuprifere.

A 170 metri sul mare è una galleria inclinata di 10°, diretta a S. E., che ha seguito un filoncello di calcosina per un tratto, poi la mineralizzazione si è sparsa nel granitone disgregato e non fu più seguita regolarmente. Risalendo il torrente a 280 m. di altezza sotto *San Martino*, è uno splendido affioramento di minerale di rame con erubescite, lungo il quale si osserva che il grano non attecchisce, individuando un allineamento N. S.

Non furono ricercati i contatti fra le roccie verdi e le formazioni sedimentarie; ma l'insieme della località è improntata a tale ricchezza di mineralizzazione da consigliare di aprire colà dei buoni lavori che, certamente, daranno ottimi resultati, collegandosi, questa località alla seguente.

3. *Migliarino e Forra.*

La grande massa di roccie verdi dell'Acqua Calda si estende ad Ovest fino alle località qui indicate: a Forra predomina la serpentina, eppure vi furono trovati moduli e filaretti di buona calcopirite mentre la serpentina presenta, in generale, semplici venuzze di pirite di ferro poco cuprifera. A Migliarino invece a 355 metri sul mare, presso la confluenza del Rio Melaio col Rio dei Gusciani, con gallerie e trincee, furono trovati magnifici ammassi di calcopirite ed erubescite, come lo riferisce l'ingegnere delle Miniere del Distretto di Firenze nel suo rapporto del 1921.

Il campione raccolto sulle discariche delle gallerie, ha dato un tenore in rame del 14,9 %, e in esso non era erubescite, ma sola calcopirite.

Senza esitazione si può dunque dire che la zona compresa fra *Botro Acqua Calda* e *Migliarino* merita di essere messa in lavoro,

tanto più che nulla, è stato fatto, finora, per ricercare le zone di contatto fra roccie verdi e terreni sedimentari, nelle quali zone deve esistere la maggiore quantità di buoni minerali cupriferi.

4. *Miniera delle Cetine.*

Questa miniera fu coltivata da inglesi. Circa 40 anni or sono, il sig. Henderson, proprietario della fattoria e della miniera, trovò la morte, insieme ad un suo figliuolo, cadendo nel pozzo, e la miniera fu abbandonata. Una galleria aperta 20 metri più in alto della bocca del pozzo è piena d'acqua e impraticabile come questo e le gallerie da esso diramate.

Le testimonianze di vecchi minatori ancora viventi a Garbassi e a Camporbiano concordano nell'asseverare che ai primi livelli si trovava buona calcopirite e molto minerale è ancora visibile; al 5° livello, al contatto fra alberesi ed eufotide, vi è un metro di spessore di erubescite.

Tale galleria è diretta a N.N.O. verso la casa delle Cetine (Inghirami) dove fu fatta una discenderia per trovare quel contatto, trovando un nodulo di buon minerale, ma poi interrompendo il lavoro. All'esterno si trovano forti indizi di carbonato di rame, e si parla dell'affioramento di un *filone* di ricco minerale, ora nascosto dal fitto bosco.

Vi sono vasti impianti, ora in parte diruti, per concentrazione e lavaggio del minerale, che si arricchiva per potersi spedire in Inghilterra.

Il campione raccolto sulle discariche della galleria più alta, ha dato all'analisi, il 6.4 % di rame.

Si dovrebbe imporre ai proprietari di quei sottosuoli la ripresa dei lavori, o la cessione a nuovi coltivatori e promuovere, senza esitazione nè ritardo, la riapertura di quella ricca e promettentissima miniera, che darà certamente una buona produzione rimuneratrice. Il pozzo può esser facilmente rimesso in efficienza.

5. *Gusciane e Botro alle Donne.*

Nelle vicinanze di Castellina Marittima, in una vastissima plaga di roccie verdi cocceniche, esistono indizi esterni bellissimi ed estesi; mentre il pozzo e le gallerie sono franati e impraticabili.

Il campione ricavato dagli indizi esterni, quantunque in questi

predominino i carbonati, e da vecchie discariche, ha dato il 19 % di rame metallico (1).

L'apertura di una miniera è cosa consigliabile e si trova utile suggerire l'inizio di una galleria nel Vallone Corbaia, alla quota 100, dove si hanno degli indizi cupriferi, per venire, verso Est sotto alla regione ricca dove si dovrebbe scavare un pozzo alla quota 450 sul mare. Si può contare sul rinvenimento di un giacimento cuprifero.

6. *Terriccio.*

Sotto questo nome andava una vecchia impresa mineraria, abbandonata, al solito, circa 60 anni or sono, per le ragioni già enunciate. Abbracciava due località, una detta del *Gonnellino*, l'altra di *Aqua Erta*, ove furono aperti: un pozzo e varie gallerie nella prima, e gallerie nella seconda, e sempre senza un piano ben prestabilito e con scopi ben determinati, perchè si cercava sempre il contatto fra due diverse roccie verdi anzichè fra queste e le formazioni sedimentarie.

Tuttavia, la miniera ebbe vita florida per vari anni, quando si doveva mandare il minerale all'estero, e quindi molto ricco, non essendovi, in Italia, officine pel suo trattamento.

Il campione ricavato dalle antiche discariche, ha dato un tenore di 17.5 % di rame metallico.

Non si saprebbe abbastanza raccomandare la ripresa di questi lavori minerari, i quali si svolgerebbero in altra parte della grande massa di roccie verdi, indicata nel paragrafo precedente (*Cusciane*) non lontanissima da quelle località, e con assoluta certezza di buon successo.

7. *Micciano.*

Anche qui, vasta massa di roccie verdi, formanti anche uno scosceso monte su cui è appollaiato il paese.

Vi si lavorò nel solito periodo delle miniere di rame toscane, circa 60 anni or sono; altri lavori furono aperti da francesi dal 1906 al 1908, ma poi abbandonati essendosi, questi stranieri, dedicati ad altre imprese estrattive. In questo breve periodo, i francesi trovarono minerale che arricchirono con scelta a mano al 18 % e molto

(1) Tutti i risultati di analisi qui riportati, provengono da analisi eseguite nel laboratorio del R. Ufficio Geologico.

scarto al 2 %, sotto *Casa Provinca;* e la roccia di eufotide, impregnata di erubescite, alla ricerca dei *Pegalini*, al piede occidentale della Rocca di Micciano, dove tale impregnazione si vede abbondante anche attualmente. Bellissimi indizi, si hanno lungo la strada di Micciano a Provinca, e all'Aja di Micciano. La massa di roccie verdi pare adagiata sulle formazioni sedimentarie profonde, formando una culla fra il monte di Micciano e il Monte Aneo.

A questi contatti si è certi di trovare abbondante il ricco minerale di rame, visto che il campione preso nelle pareti della galleria dei Pegalini ha dato. all'analisi, il 18,6 % di rame. L'apertura di una miniera a Micciano è cosa da consigliare caldamente.

8. *Gruppo di Monterufoli.*

Nell'ambito di terreni formanti la vasta proprietà di Monterufoli, si hanno larghe masse di roccie verdi, le quali si riuniscono certamente in profondità. Ognuna di esse manifesta impregnazioni cuprifere e vi furono aperte ricerche o anche miniere.

Di queste miniere, alcune sono completamente abbandonate e le discariche furono asportate interamente dai torrenti. Tale la *miniera del Castagno*, di cui qualcuno riferisce cose mirabolanti, di enormi blocchi di rame nativo, abbandonati perchè, data la malleabilità, era difficile spezzarli (!?) e nella quale il lavoro era ostacolato dalle abbondanti acque interne.

A *Botticella*, gli stessi francesi di Micciano hanno fatto pochi saggi, ma con meschini resultati.

Al *Carbonaione*, le ricerche con gallerie hanno messo in vista del minerale; il campione raccolto sulle discariche ha dato il 10 %.

All'*Ortaccio*, pare si sieno fatti solo degli scavi esterni, e si è trovato dominarvi, la pirrotina, la quale però è cuprifera, e il campione di minerale medio ha dato 3 % di rame.

Al *Fonte al Fico*, due gallerie aperte in eufotide hanno incontrato traccie non trascurabili di minerali di rame.

Ma la vera miniera, con pozzo azionato da maneggio a cavalli prima e poi con macchina a vapore e spinto a 200 metri, è quella del *Poggio al Caggio*. Vi erano gallerie, e impianti esterni, ora diruti.

Fu abbandonata, al solito, più di 50 anni or sono (forse 60).

In una stanza scoperchiata è ancora del minerale scelto, che era messo in sacchetti per condurlo al mare ed esportarlo. I sacchetti sono marciti, ma del minerale si trova ancora colà; per non prendere

in quello un campione, che sarebbe venuto troppo ricco, ho scelto un campione medio, raccogliendo qua e là pezzi degli indizi esterni e sulle piazzole dove si faceva la cernita a mano.

Il campione analizzato, ha dato il 29.6 % di rame.

Pur facendo le debite detrazioni, nel supposto che, involontariamente si siano raccolti pezzi troppo ricchi, è certo che questa, come le altre località del gruppo di Monterufoli, può produrre del minerale ricco, di tenore largamente rimuneratore.

Senza esitazione si può iniziare qui una importante miniera cuprifera. Il proprietario, ricchissimo patrizio toscano, non ha alcun diritto sui suoi sottosuoli, dove non ha mai lavorato, e la nuova Legge mineraria permette che si dia mano alla produzione di quelle ricchezze nascoste, dall'ente parastatale, creato o da crearsi, per lo sfruttamento dei giacimenti cupriferi italiani.

9. *Montecastelli.*

Una forte massa di roccie verdi, solcata dal torrente Pavone, abbraccia il Monte della *Roccia di Sillano* e quello di *Montecastelli*, da Ovest ad Est, nel territorio Comunale di Pomarance.

La parte a sinistra del Pavone, ossia la più occidentale è costituita essenzialmente di serpentina e presenta pochi indizi di rame mentre nella parte orientale, sotto Montecastelli, domina l'eufotide.

Sulla destra del Pavone, poco sopra al torrente, fu aperta una miniera che, a giudicare dall'entità dei fabbricati, dovette essere sviluppata in modo grandioso. Abbandonata al solito una sessantina di anni or sono, non presenta che una galleria, murata certamente per lungo tratto, diretta ad Est, ma attualmente impraticabile.

Dai fabbricati furono esportati porte, finestre, travature, tegoli

In una delle stanze furono trovati minerali accumulati, certo provenienti da cernita a mano e per lavaggio, praticato in un impianto ove si vedono le fondazioni dei macchinari.

Di quel minerale scelto fu preso un campione che ha dato il 46.5 di rame, cioè eccezionalmente ricco.

Ad Est di Montecastelli, presso la Casina, fu fatto un pozzo, non molto profondo, che attraversando lo spessore dei gabbri, è arrivato alle formazioni sedimentarie (marne e calcari) ed ha trovato del ricco minerale di rame.

Si vede chiaro che la massa di roccie verdi è adagiata sulle marne e calcari eocenici, che il giacimento cuprifero è al contatto

e che è costituito da buonissimi minerali (erubescite, calcosina, calcopirite).

Inutile aggiungere che si dichiara la alta convenienza di riaprire presto tale miniera.

I sottosuoli appartengono ad un conte francese che, opportunamente consigliato da un parente italiano, dicesi abbia dichiarato a tempo di volervi lavorare. Ma altrettanto fondato è il supposto che non vi abbia fatto alcun lavoro in tempo utile.

Pertanto, se questo proprietario del sottosuolo, entro il periodo fissato dalla nuova legge mineraria (art. 59) non avrà dichiarato di voler lavorare seriamente e dopo tale dichiarazione non vi lavorerà intensamente, sarà il caso di togliergli ogni diritto e spingere altri a riaprire questa promettentissima miniera.

Sicilia.

La sola regione di Sicilia che presenta minerali metallici è quella nord-orientale, cioè la catena peloritana, costituita principalmente di gneiss e micascisti con sovrapposti scisti lucenti (filladi); roccie tutte di età antichissima, probabilmente azoiche e algonchiane.

I minerali metalliferi sono variati, e si presentano quelli di rame, e rame grigio, ma anche quelli di piombo, di antimonio, e misti di piombo e zinco.

Lasciando da parte il rame grigio, di cui si farà un cenno nel capitolo della Categoria IV, si descriveranno qui i più importanti giacimenti cupriferi.

1. *Pumia e Carbone.*

Si trovano presso Bafia (Castroreale), nel vallone *Marco.*

A Pumia abbiamo un filone di quarzo che pende di 40° a S. O., dello spessore medio di 0.60, fortemente impregnato di calcopirite, forse a tratti, in modo da formare una serie di arricchimenti allineati.

Benchè i lavori sieno limitati, si può ammettere che gli affioramenti sieno accertati per 500 metri, e la rientranza del minerale sia di 60 metri, ciò che fa un volume di $500 \times 60 \times 0.60 = 18.000$ metri cubi, pari a 54.000 tonnellate.

Il campione medio ha dato, all'analisi, 15.88 % di rame. Vi sarebbero dunque colà circa 9.000.000 di chili di rame metallico.

Al vallone *Carbone*, invece, il minerale ha dato solo 5.35 %, e si può ammettere che si possa ricavare di là, al più 1.000.000 di chilogrammi di rame.

Come si vede, è località dove conviene aprire una miniera.

2. *Scifo.*

Sulla sinistra del vallone *Girasiera*, si ha un importante affioramento di pirrotina cuprifera, che si vede su 450 metri di lunghezza, ed ha uno spessore variabile da 1 a 5 metri. La località si chiama Scifo.

Il campione ha dato il tenore medio di 6.15 % in rame.

Il volume del giacimento, ammettendo una rientranza di 100 metri e lo spessore minimo di 1 metro (o meno rientranza e più spessore) si può ammettere di 45.000 metri cubi, pari a 135.000 tonnellate che, al 6 % di rame, corrispondono a più di 8 milioni di chili di rame.

3. *Sciarone.*

Nell'alto bacino del torrente Feria o Sferia, affluente di destra del Girasiera, notasi un affioramento, che si presenta a tratti, su una lunghezza di 1 chilometro, nella località detta *Sciarone*, identico a quello di Scifo, per ganga quarzosa e composizione minerale (pirrotina cuprifera).

Non è esagerato ammettere anche qui un quantitativo di rame metallico contenuto eguale al precedente, cioè di 8.000.000 circa di chilogrammi.

Nelle località: *Scantaparrino*, di fronte a Scifo, in quella di *Aglio* sopra Scifo, in quella di *Gola di Forno*, più in alto, sulla destra del Girasiera, si vedono altri filoni quarzosi, abbondantemente impregnati di pirrotina cuprifera, i quali interessano una superficie di ben 15 chilometri quadri, costituiti da scisti micacei, e filladi.

La regione è aspra e gli affioramenti arrivano a 900 e più metri sul mare, ma dopo tutto l'accertata esistenza di così ingenti quantità di minerali, facilmente arricchibili sul posto, dove l'acqua è abbondante, deve spingere ad aprire in quella regione delle attive miniere di rame. Da questo versante, che porta le acque alla costa nordica del Peloro, si passa facilmente il displuvio, per andare al versante orientale, per le località di *Lillicito e Salarame* che pure presentano begli indizi di calcopirite in venuzze e concentrazioni nel quarzo.

4. *Caloro.*

Sul versante orientale, nel vallone *La Menta* o *Lurmassi* (prima chiamato *Massa* sulle carte topografiche) si presenta un filone di quarzo di spessore variabile da 10 a 12 metri, diretto da N. E. a S. O, inclinato di 80° a N. O., fortemente mineralizzato in pirrotina cuprifera, analoga a quella di Scifo, ma forse più ricca. Infatti, il campione fatto analizzare dall'ing. Lotti che visitò la località nel 1907, ha dato:

Rame	6.73 %
Solfo	12.67 »
Silice	15.80 »

È dunque località dove aprire, con certezza di successo, una miniera di rame perchè il grosso filone si riconosce su grande lunghezza.

5. *Giovo 'e Pinazzo* (Giogo del Pinastro).

Sotto Monte Monestria nel torrente Amara, è un filone di quarzo, in cui è disseminata la calcopirite, la quale forma anche uno speciale cordone di 4 centimetri di spessore, compatto. Siamo a 750 metri sul mare e la località è, a dir vero, alquanto difficile di accesso. Il filone si continua poco ad Ovest, nel vallone *Marolco*, ed è come al Giogo, quasi verticale, e diretto da E. 30° N. ad O. 30° S.

Si può contare sopra 1350 tonnellate di minerale, che ha dato 16.04 % di rame all'analisi; e quindi sopra 230.000 chili di rame metallico. Una discreta miniera di rame può aprirsi in questa località.

Sardegna.

1. *Torpè.*

Il paese è a Nord di Siniscola, nella valle del fiume di Posada.

La roccia fondamentale è del micascisto arcaico, che ha un'apparenza stratificata, con forte pendenza a S. S. E.

Attraversato il fiume di Posada, a 2 chilometri al Nord di Torpè si ha il Monte Perda Ruia, formato da un dicco di porfido che corre da N. N. E. a S. S. O. e sotto ad esso cominciano ad apparire due filoni, apparentemente paralleli, di cui quello più a Nord non fu esplorato, e l'altro lo fu con due discenderie, ora inaccessibili.

Il filone pende di 65° a S. S. E. ossia come la pseudo stratificazione di micascisti, è a ganga quarzosa e si manifesta all'esterno con bei brucioni, ma è costituito da siderosio con pirite, pirrotina e calcopirite.

Sembra discretamente ricco in rame.

Il filone si può seguire all'affioramento per 400 metri circa. Ma poi riapparisce 2 chilometri più ad Ovest, verso Lodè.

Fu rinvenuta, forse nel letto del fiume di Posada, una bella palla di rame nativo.

È certamente un bel giacimento, in cui conviene aprire una miniera, perchè i dati raccolti alla superficie ne dimostrano la importanza.

L'analisi del campione preso sulle scariche dei lavori fatti nelle discenderie, ha dato: Rame 15 %.

2. *Castello di Bonvei.*

Nel territorio di Mara fra Riu Badedda e Riu Tùscano, si hanno tufi trachitici, con grandi masse trachitiche emergenti.

Nei tufi si trovano sfere di azzurrite da 5 a 15 millimetri o di malachite verdissima, fibroso-raggiate di 2 centimetri di diametro. Forse è vicino il giacimento cuprifero che ha dato origine a quei carbonati, e converrebbe fare dei saggi lungo le due zone mineralizzate che si vedono ben individuate e corrono parallele da S. O. a N. E.

Il giacimento è importante.

Il minerale sarebbe, dopo un sommario arricchimento, trattato con acido solforico (che non attacca la ganga) per farne solfato di rame come indicato per quello di Monterosso Grana, in Piemonte. Il campione ha dato all'analisi: rame 6.8 %.

2ª CATEGORIA

Giacimenti cupriferi da prendere in considerazione

PIEMONTE.

Monterosso Grana.

Il giacimento è costituito da carbonati e ossido di rame, contenuti in una dolomia, probabilmente triasica, spesso silicifera.

Il carbonato azzurro raro in generale, forma invece, in un punto, un importante reticolato, lungo una parete di litoclase diretta a S. 10° O e quasi verticale. Le impregnazioni di carbonato verde e di ossido nero seguono altri allineamenti, cioè da N. O. a S. E. o da E. 10° N. a O. 10° S.

La malachite, concentrata, ha dato il 44 % di rame e l'azzurrite il 33,5 %. In media si può ritenere che il *tout-venant* contenga il 2 %.

Dato che la dolomia, specialmente se è silicifera, non è attaccata da un acido non concentrato o bollente, il minerale può essere attaccato con acido solforico a 50° B. Per 13 tonnellate di minerale al 2 % (5 metri cubi) si hanno 200 chili di rame metallico che richiedono 630 chili di acido solforico a 50° e, ammettendo qualche perdita, diremo 670 chili. Si forma così una tonnellata di solfato di rame $CuSO_4 + 5\ H_2O$.

Ammettendo perdite nell'operazione e nella raffinazione del solfato si può dunque dire che 5 metri cubi di minerale al 2 % assicurano una tonnellata di solfato di rame puro. Siccome si può prevedere una massa di minerale di 120.000 metri cubi, si deve contare sulla possibile produzione di 24.000 tonnellate di solfato di rame mercantile.

Il beneficio probabile sarà di 1500 lire a tonnellata.

È dunque consigliabile di non trascurare la coltivazione di questo giacimento cuprifero, per estrarre quel prodotto di cui si fa così larga importazione.

Liguria.

1. *Rovegno.*

Vi sono delle calcopiriti al 12 %, ma anche delle pirrotine cuprifere molto meno ricche. La regione manifesta delle parti mineralizzate importanti, tutte nelle roccie verdi eoceniche; merita di essere ben ricercata, ma siccome vi è un titolare del permesso di ricerca, che lavora molto debolmente, bisogna spingerlo a fare dei lavori seri, o farlo decadere e spingere altri a intensificare le ricerche.

2. *Monte Verruga-Ossegna.*

A monte Verruga è un filone di quarzo diretto a 0.15° N, che pende a N. circa di 85° e mostra dei carbonati verdi all'esterno, mentre nelle gallerie scavate ha dato calcopirite e anche erubescite.

Presso Ossegna si ha una massa di durissima diabase, attraversata da venuzze di quarzo impregnate di calcopirite. Si vedono in alto *brucioni* (limoniti ocracee) di bell'aspetto contenenti nuclei di calcopirite e pirite cuprifera.

Nelle due località furono aperte delle gallerie, poco e male avanzate, mentre l'insieme degli indizi raccolti è molto buono.

È dunque una regione promettente, da tenere in vista per un secondo tempo dello sviluppo dell'industria cuprifera.

Si trova nella zona delle roccie verdi di Reppia, Arzeno, Statale che arriva a Casarza e Bargone, nelle quali località si lavora da tempo, e si è ripresa ultimamente con discreta attività l'estrazione di minerali di rame; momentaneamente, però, il lavoro è sospeso.

3. *Emilia.*

Si è già parlato della importanza della zona del *Valnure*, (provincia di Piacenza) dove esistono importanti masse di minerale cuprifero, già in coltivazione per merito di una Società (Valnure) recentemente formatasi.

Il giacimento di *Corchia*, presso Berceto, in Provincia di Parma fu più volte ripreso e la sua ricchezza, volta a volta, negata o magnificata. Ora la Ditta che lo coltivava fu assorbita dalla Società delle Miniere di Montevecchio (Sardegna), la quale disponendo di forti capitali potrà svilupparvi, speriamo con successo, vasti lavori.

Toscana in genere.

1. *Riparbella.*

In una massa di gabbri (verdi e rossi) con eufotide, propaggine della grande massa del *Terriccio*, *Castellina*, ecc., sotto *Riparbella*, nel vallone Botra, furono fatte gallerie, più di ricerca che altro e forse non ben dirette, molti anni sono, dal marchese Cosentino, poi da certo Max Stephinger, dopo il 1907. I lavori sono a 100 metri sul mare circa ma impraticabili adesso.

Sul piazzaletto ove si faceva la scelta del minerale furono trovati abbondanti residui la cui campionatura ha dato, all'analisi, il 25,5 % di rame metallico.

Il tenore è anche troppo forte, ma sta a provare che questo giacimento deve a suo tempo essere ripreso in esame.

2. *Libbiano.*

Essendo prossima, anzi attaccata, al buon giacimento di *Micciano*, ed avendo mostrato affioramenti di pirite con calcopirite e noduli di carbonato di rame (con laminette di rame nativo) sparsi nei campi, e che contengono dal 13 al 18 % di rame, questa località va tenuta presente, per lavorarvi in ricerca quando si aprirà la miniera di Micciano.

3. *Rogheta.*

Si trovano le ricerche in una massa di roccie verdi che è la continuazione della grande massa di Monterufoli, e che si mostra in un vallone affluente del torrente Sancherino, non lontano da Serrazzano. Dai rapporti lasciati dall'antico sorvegliante dei lavori, e dalla relazione dell'ingegnere delle miniere del Distretto di Firenze, altra volta citata, si deduce che la località non è da trascurarsi quando, riattivata efficacemente l'industria cuprifera, si possano dedicare delle somme a ricerche in località promettenti, ma finora non bene esplorate.

4. *Monti Rognosi.*

Si trovano lungo la valle della Sovara, presso Anghiari, dove formano una massa di roccie verdi. Vi furono aperte gallerie, in diabase, al *Conventino*, e trovato un filone di eufotide mineralizzato. Al *Poggio di Castiglione*, sulla sinistra del fiume, si vedono numerosi filoncelli di eufotide nella serpentina, con macchie verdi e azzurre di carbonati di rame, all'esterno, ed erubescite e calcopirite all'interno.

Furono trovate, in passato, palle assai cospicue di rame nativo, purissimo.

Il campione preso al Conventino, ha dato 8,8 % di rame. Nel suo insieme, questa massa di roccie verdi cuprifere è interessante e va tenuta in vista per un secondo periodo della industria estrattiva dei minerali di rame in Italia.

5. *Vallerano e Orsa.*

Sono state ricercate, con gallerie e un pozzo profondo a Vallerano, masse di roccie verdi con filoni di *losima*, al contatto fra eufotidi e gabbri, assai promettenti.

Il tenore medio a *Vallerano* (pozzo) e alle *Cetine dei Roghi*, è del 2 % per quello ricco, dell'1 % per quello povero, e del 7 % per le Cetine. All'Orsa nel Vallone omonimo, si è veduto del minerale ricco al 5 %.

Una valutazione sommaria potrebbe dare:

pel minerale al 2 %:

25 m. × 20 m. × 8 = 4000 metri cubi, alla densità di 2,8 = 11.200 tonnellate che con 20 chili di rame a tonnellata, darebbero 224.000 chili di rame;

pel minerale all'1 %:

300 m. × 20 × 1 = 6000 metri cubi, al peso di 2.5 = 15.000 tonnellate che coi 10 chili di rame, renderebbero 150.000 chili di rame;

pel minerale delle Cetine:

200 m. × 20 × 0.05 = 200 metri cubi alla densità di 3, fanno 600 tonnellate e al tenore di 70 chili a tonnellata 42.000 chili di rame;

pel minerale di Orsa:

300 × 20 × 1 = 6000 metri cubi, pari a 18.000 tonnellate di minerale con 50 chili di rame, ossia 900.000 chili di rame.

Nelle due località si potrebbero dunque ricavare 1200 tonnellate di rame metallico.

Senza insistere su queste cifre, esse però stanno ad indicare che a tempo debito e, stabilitasi una fiorente industria cuprifera, la regione dovrebbe esser messa in valore con opportuni lavori.

6. *Quercianella.*

Sulla costa tirrena, al Sud di Livorno. Il giacimento costituito da numerosi filoncelli, ossia spaccature riempite di minerale, nelle roccie verdi, fu ricercato con numerose gallerie.

Se ne estrasse pirite di ferro, più o meno cuprifera, ossia calcopirite con rara erubescite e con tenori in rame variabili dal 3 al 16 %. Scelto a mano, tale minerale, si arricchiva al 12 % e si vendeva alla Metallurgica di Livorno. Il residuo, a meno dell'8 % non era acquistato da questa Società, e rimaneva sul posto. Raccoltovi un campione, ha dato, all'analisi, il 4 %.

Le gallerie stabiliscono 4 livelli, e vi sono 2 pozzi che danno ad esse comunicazione.

Converrà, quando si potrà disporre di economie fatte collo sfruttamento di miniere più ricche, riprendere in esame questo giacimento.

7. *Rocca Tederighi – Cretaio.*

A Rocca Tederighi è una miniera (*Poggio Alto*) che fu lavorata 50 anni or sono e abbandonata per la grande quantità di acqua interna.

Al *Cretaio*, a ponente di Prata (frazione di Massa Marittima) nello sprone fra il torrente Carsia e il vallone Canneto, è una massa di diabase in cui fu trovato del minerale. All'esterno si manifestano

i carbonati, e colle gallerie fu trovata la calcopirite, poca calcosina e ricco carbonato che tappezza le pareti delle fenditure della roccia.

Le analisi hanno dato dall'1.20 all'8.06 % di rame, in media 5.154 %.

Sono due località interessanti da tener presenti come le precedenti.

Lunigiana e Garfagnana.

Colle Panestra.

Il giacimento cuprifero è negli scisti variegati del *titonico*, e il minerale, indicato da *brucioni* nei quali è della calcopirite, e dei carbonati verdi, si trova incassato con quarzo e calcite.

I lavori sono malfatti, molte discenderie interne malagevoli a percorrere, specialmente per la presenza di acque abbondanti.

Si potrà, in avvenire, pensare a riaprire la miniera con una galleria di ribasso, bene studiata. Ma è cosa per un secondo tempo, nello sviluppo dell'industria mineraria cuprifera.

La località non è lontana dalla strada che da Gallicano, per Molazzana, va alle cave di Marmo della Pania.

3ª CATEGORIA

Giacimenti non utilizzabili

Liguria.

1. *Carro – Manzile.*

Sono indizi, di limitata importanza nelle serpentine. Sappiamo che nelle serpentine si hanno, generalmente, delle piccole venuzze o noduletti di pirite, scarsamente cuprifera. Le due località non presentano speranze di grandi quantità o ricchezza di minerale cuprifero.

2. *Framura e Bonassola.*

Quantunque presso la stazione di Framura, e sopra il paese siano abbondanti indizi di minerali cupriferi entro a limoniti ocracee (brucioni) e che alla Rossola, presso Bonassola, si sia scavata una massa di minerale di rame, le due località hanno, al momento, un interesse nullo. A Bonassola si potrebbero aprire nuove ricerche, ma senza un sicuro affidamento di riuscita.

3. *Santa Maria del Faro.*

Si tratta di piccole manifestazioni cuprifere nella serpentina, ed è da sconsigliare ogni nuova ricerca colà.

4. *Bargonasco.*

Raggruppando sotto questo nome di regione, i giacimenti e indizi cupriferi di Casarza Ligure, Bargone, Reppia, Arzeno, Statale, si deve dichiarare che essendo attualmente lavorati e coltivati, non furono riveduti (benchè conosciuti dal sottoscritto) e non fu riferito su di essi, non essendo da comprendere nei giacimenti negletti.

Trentino ed alto Adige.

1. *Pfundererberg.*

È un giacimento di calcopirite argentifera. Come quelli di *Cave del Predil* (*Raibl*) e di *Monte Nevoso* (Schneeberg) appartenne all'Amministrazione Governativa, ma fu ceduto a una Società privata, che vi lavora, e quindi non è più il caso di occuparsene come giacimento negletto o abbandonato.

2. *Val Martello.*

Per il basso tenore in rame (2,5 %) l'irregolarità del giacimento, la ubicazione cattiva e di malagevole accesso, si considera non interessante.

3. *Mezzavalle.*

Minerali poco ricchi, e forse più importanti per la *sceelite* che contengono. Per rame non si prendono in considerazione.

4. *Canal San Bovo.*

Minerali poco ricchi, gli impianti furono distrutti durante la guerra, non si prende in considerazione.

5. *Viarago – Predoi.*

Viarago è presso Pergine, in Val Sugana; vi è un giacimento di calcopirite argentifera.

Predoi è in Valle Aurina, sopra Campo Tures. Il giacimento è di pirite cuprifera. Affiora molto alto (2500 m.) sulla montagna; le gallerie sono di fronte a Casere. Per ora si ricava rame di cementa-

zione dalle acque che filtrano dall'alto entro alle gallerie; ma la Società esercente si propone di asciugare le gallerie inferiori e scavare la pirite cuprifera.

Le due località essendo lavorate da Società private, non furono fatte oggetto di studio speciale dallo scrivente.

Toscana.

1. *Montenero – Senzano.*

Si tratta di serpentine, poco cuprifere a Senzano, e di gabbro rosso con granitone a Montenero, poco mineralizzati, tanto che il campione ha dato solo 1.3 %. Riteniamo che non sia il caso di occuparsi di tali giacimenti.

2. *Orciatico.*

Non escludendo la possibilità di qualche buon successo nelle ricerche alla località Pregazzano, non saremmo a consigliare lavori nuovi di ricerca, colà, che in un *terzo tempo*, ossia in un avvenire lontano.

Le ftaniti, con fenditure esilissime riempite di carbonato verde di rame, hanno dato, come massimo, 1.5 % di rame; quindi hanno una importanza limitata.

3. *Monte Vaso – Corbaia – Miemo – Leccia – Botticella – Miniera della Corte.*

Sono tutte antiche miniere, o ricerche, che hanno dato resultati così scoraggianti da consigliare il loro completo abbandono. Sola, la località *Corbaia*, come fu detto parlando della riapertura di lavori al *Terriccio*, potrà esser presa in considerazione per l'apertura di una galleria di ribasso verso quel bel giacimento, e verso quello delle Gusciane (Castellina Marittima).

4. *Montaione – Monte Acuto di Pari – Iesa e Batignano – Castiglionello.*

Sono tutte località che danno indizi di minerali di rame, alcune lavorate come Montaione e Batignano. Per quest'ultima si è dato da Haupt un'analisi di minerale (anteriormente al 1860) con rame, da 12 a 30.66 % e argento da 0.18 a 0.337 %. Si tratterebbe di rame grigio. Ma attualmente la località non presenta nulla che autorizzi a consigliare una qualunque ripresa di lavori.

5. *Impruneta.*

Benchè vi sia una buona massa di roccie verdi, con molta eufotide, lo scrivente non ha veduto nulla di importante, ed i recenti lavori di ricerca non danno certo grandi speranze.

Vi è chi fa vedere splendidi campioni di erubescite e rame nativo, dichiarandoli provenienti dalle antiche escavazioni dell'Impruneta. Benchè avesse promesso di accompagnarmi a prenderne di analoghi, non si è più fatto vedere. Non posso dunque che esprimere, sia pure con molta riserva, la scarsa fiducia nella importanza di questa località, benchè in una galleria, recentemente aperta dall'Opera Nazionale dei Combattenti, si sia trovata realmente una lunga, ma sottile, massa di rame nativo puro.

Calabria.

1. *Nocera – S. Roberto di Aspromonte.*

Presso Nocera Tirinese, si dice che esistessero miniere e fonderia di rame all'antica *Temesa*. Nulla si è veduto che vi corrisponda e quindi la cosa non è da prendersi in considerazione.

Sopra S. Roberto di Aspromonte, sotto al Pianale della Corte, si vedono dei filoncelli, limitatissimi in estensione di pirrotina. Pare ben poco cuprifera, ed anzi il campione preso ha dato rame = 0 %.

Non è dunque il caso di occuparsene.

2. *Vallanidi.*

Alla località *Arancea*, 4 chilometri al Sud di Reggio, si mostrano i ruderi della antica fonderia di rame, che avrebbe trattato minerali provenienti dal vallone *Sferia*, sopra *Trunca* che si trova risalendo circa 10 chilometri lungo la vallata del Vallanidi. Nel micascisto, molto alterato, a 850 m. sul mare, si trova che dalle litoclasi della roccia, corrispondenti ai tre sistemi di clivaggio di essa, escono acque tanto cariche di sali cupriferi solubili, da depositare abbondantissime spalmature e concrezioni di carbonati idrati di rame, verdi e azzurro-verdastri.

Molte gallerie, a quanto pare, furono fatte; una sola è visibile molto stretta e tortuosa, ed anche in essa si vedono gli stessi trasudamenti.

Bisogna ammettere che in alto vi deve essere una massa di minerale cuprifero che viene lisciviata da acque acide (forse da acido carbonico) le quali portano fuori tali materiali verdi o azzurri.

Come indagine, può essere interessante fare una esplorazione nell'interno della montagna; ma industrialmente ciò è tanto aleatorio. la località così difficile di accesso, i trasporti così malagevoli, che lo scrivente consiglia a limitarsi a tener presente tale località per un tempo futuro, e non prossimo. Pel momento astenersi dal farvi lavori. Al più, immettendo dei pezzi di ferraccio in quelle acque vedere se si può ricavare del rame di cementazione, ma sarà sempre cosa di poca importanza.

Sicilia.

Le località *Serra Baluce e Sciara Rabasco – Brandino – Raccuia – Oliveto* – laprima sopra Santa Lucia del Mela, le altre presso Novara di Sicilia, pur presentando degli indizi e filoncelli di calcopirite, non sono tanto promettenti da consigliare di farvi dei lavori di ricerca e quindi, pel momento, si considerano come non importanti.

Sardegna.

1. *Tiesi.*

Si tratta di noduletti o scaglie di carbonati di rame, verdi o azzurri o di ossido nero, entro ad un tufo trachitico.

Si potrebbe fare la lisciviazione del materiale con acido solforico a 56°, che non attaccherebbe la ganga, e discioglierebbe l'ossido e i carbonati di rame. Ma la estensione del giacimento è piccola, ed esso è saltuario e poco potente, il tenore in rame è del 2 % al massimo, più spesso dell'1 % e anche meno.

Non vi è convenienza ad escavare e trattare questo minerale.

2. *Bau Arenas – Sa Ferrela.*

Il primo, dà minerale misto con piombo, in località di difficile accesso e il giacimento è poco importante.

Il secondo è giacimento di magnetite con poca calcopirite.

Non hanno importanza industriale.

Lunigiana e Garfagnana.

Aulla.

Piccoli indizi di nessuna importanza.

Si può recisamente dire che le località ove furono fatti i saggi non meritano affatto di essere prese in considerazione.

4ª CATEGORIA

Rame grigio e minerali misti

PIEMONTE.

Elva e Stroppo

Sono filoni di calcite e fluorina, che spiccano bene sul colore grigiastro delle dolomie triasiche. Sono in tre fasci:

a) *Combalotto*, quasi verticale, 15 centimetri di spessore, diretto da E. 5° a O. 5° S, con due o tre altri filoncelli paralleli.

Il campione medio ha dato: rame 10.50 %, antimonio 6.40 %.

b) *Costa bruciata*, filone verticale, seguito da altri paralleli: Il minerale è poco ricco.

c) *Raina China*, filone diretto E. 35° N. ad O. 35° S. visibile sui due fianchi del torrente Elva, si mostra su un'altezza di 300 metri e poi corre sulla superficie del monte, in modo che lo si può seguire su chilometri 3 ½.

Sulla sinistra della valle, ha solo 6 centimetri di spessore, e contiene: rame 6.95 %, antimonio 5.90 %.

Sulla destra, il filone mostra tre vene di minerale di cui, quella al tetto, di 40 centimetri di spessore, ha dato:

rame 6.25 %, antimonio 4.10 %.

d) *Stroppo*, un filone incrociatore, diretto N. 30° E a S. 30° O ha dato, in un campione generale preso dallo scrivente:

rame 8.673 %, argento 250 grammi per tonnellata.

2. *Balma.*

Nella valle dell'Orco sono numerosi i filoni di siderosio, contenenti noduli, più o meno grossi e frequenti, di rame grigio. I filoni sono diretti generalmente da N. 18° O. a S. 18° E. con pendenza variabile e perfino verticali.

Vi sono molti lavori antichi. Siccome il minerale contiene poco rame e non antimonio, ma del piombo con argento, sarebbe una *burnonite* e per argento fu forse escavato dai romani.

3. *Bellagarda.*

I due filoni principali sono a *Bellagarda* e *Costafiorita* e si mostrano sui due fianchi della Valle dell'Orco, presso Ceresole Reale.

Furono molto lavorati dagli antichi. Sono costituiti da siderosio,

in cui stanno noduli di bel rame grigio, il quale entra pel 4 % nel volume del filone.

Nel rame grigio fu trovato:

rame 32.75 %; antimonio 27.900 %; mercurio 13.704 %; Argento 1.516 % oltre a piccole quantità di altri metalli.

4. *Campiglia Soana.*

Si riferiscono i dati espressi dall'ing. Novarese in un suo rapporto del 1902.

Egli definisce il giacimento: un insieme di filoni quarzosi che seguono la apparente stratificazione di gneiss granitoidi.

Il tenore in rame va da un minimo di 0 ad un massimo di 6.35; la media è del 2.33 %.

Vi è antimonio e piombo, e solo il 0,088 % di argento.

Data la forte altitudine cui si mostra il giacimento e l'asperità della regione, è da considerarsi poco conveniente la sua presa in considerazione.

Sicilia.

1. *Contrada – Dene.*

Dopo numerosi indizi, che si vedono salendo da Fiumedinisi, si trova una specie di filone, diretto da S. O. a N. E., di quarzo e calcite con rame grigio, il cui campione ha dato 5.90 % di rame.

2. *Vallone – Manazze.*

Sopra Santa Lucia del Mela. Filone di Siderosio, con noduli di rame grigio, come a Bellagarda. Le gallerie sono inaccessibili.

Ci riferiamo a quanto veduto nel 1908.

Le analisi, fatte in vari laboratori hanno dato: rame da 7.60 % a 17.28 %, argento da traccie a 1450 grammi per tonnellata.

3. *Argentiera.*

Ad Ovest di Novara, ancora rame grigio nel siderosio, ha dato:

rame 36.50 %; oro 97 grammi; argento 4500 grammi; e a Santa Amalia:

rame 23 %; oro 61 grammi; argento 2950 grammi per tonnellata.

4. *Fonderia.*

In un bellissimo filone di galena argentifera si vede un cordone di splendida calcopirite di 2 a 3 centimetri di spessore alla parte inferiore del filone.

Vi sono molti altri piccoli o grandi giacimenti di minerali misti. con piombo, zinco, antimonio, argento, ma poco o punto cupriferi. quindi non interessanti questo studio.

Sardegna.

Funtana Raminosa.

La località fu lavorata intensamente, ed ora la miniera, dopo lungo periodo di abbandono è ripresa attivamente.

Non è dunque da comprendersi questo giacimento fra quelli negletti o abbandonati, e non dovremmo occuparcene qui.

In ogni modo diremo che in una importante zona di calcescisti, sui quali si sovrappongono degli scisti filladici lucenti vi è una parte metarmorfosata da eruzioni porfiriche importanti.

In relazione a tali eruzioni, i calcescisti sono mineralizzati: alla parte inferiore con pirite, pirrotina e calcopirite, e al tetto con minerali misti contenenti 2.5 % di rame, 3 % di piombo e 7 % di zinco.

La quantità di minerali è rilevantissima.

Prof. CARO MASSALONGO

NUOVO CENSIMENTO DELLE PIANTE FANEROGAME E CRITTOGAME VASCOLARI DEL BOSCO FONTANA

Il Bosco Fontana, in provincia di Mantova, è situato presso il paese di Marmirolo, distante sei chilometri dalla città. Fino dal 1896 la signora A. Moretti-Foggia pubblicava una Florula delle piante vascolari di questo bosco, nella quale sono elencate 532 specie e 12 varietà. Nella prefazione trovansi notizie relative alla natura del terreno, alla topografia ed alle sue vicende storiche. A quest'ultimo riguardo ci fa conoscere che nel 1400, sotto Gian Francesco Gonzaga, era il bosco luogo preferito per la caccia e che aveva un'estensione molto maggiore dell'attuale; verso il 1636 il Duca Carlo I di Nevers vi fece costruire un convento per i frati Camaldolesi, il quale venne poi trasformato nell'attuale polveriera; prima il Duca Vincenzo I aveva eretto, verso la fine del XVI secolo, il castello tuttora esistente.

Il bosco si trova in aperta pianura, la quale degrada lentamente da Nord a Sud; varie sono le sorgive che alimentano i canali che lo attraversano, delle quali le più notevoli sono due: una alimenta la fontana che ha dato nome al bosco, ed una detta di S. Giuseppe. Tutto il sottosuolo in quella plaga è imbevuto più o meno di acqua, cosichè scavando alla profondità di uno a due metri nei luoghi più elevati, e da mezzo metro ad uno nei bassi, trovasi l'acqua. In questa parte più bassa del territorio l'acqua ha tendenza a stagnare ed il suolo è perciò qua e là acquitrinoso, e qualora non intervenisse la cura dell'uomo a tenere sgombri da erbe, alghe e melme i canali, ben presto una parte del bosco diverrebbe paludosa. Numerosi sono i viali che lo intersecano, i quali vengono così a limitare molti appezzamenti variamente estesi. In conseguenza delle surriferite condizioni, la vegetazione insediata nel bosco, oltre che da mesofite, è rappresentata da numerose igrofite ed idrofite, mentre, al paragone, le xerofite vi scarseggiano; è poi da notare la mancanza di ogni rappresentante delle fanerogame ginnosperme, fatta eccezione di qualche conifera introdottavi recentemente.

Attualmente fa parte del Demanio forestale ed è compreso nella giurisdizione forestale per le provincie di Brescia, Cremona e Mantova, della quale la direzione, da vari anni, è affidata alle cure dell'Ispettore capo A. Borghetti. Questi, essendo ancora appassionato cultore dell'*amabilis scientia*, da tempo andava raccogliendo piante in detto bosco, le quali venivano a varie riprese a me inviate, affinchè ne rivedessi la determinazione. Ho potuto così constatare, che sebbene la massima parte, come è naturale, spetti a specie già indicate nella surriferita pubblicazione, però, non poche altre vi figurano per la prima volta. Affinchè pertanto la flora, del territorio che ci occupa, corrisponda allo stato presente delle nostre cognizioni, si è stimato opportuno di dare alle stampe questo inventario riassuntivo, o nuovo censimento della sua flora anche allo scopo di dimostrare le mutazioni verificatesi nella stessa dopo 30 anni dal suo primo rilievo. A tale riguardo è da ritenere che se varie specie sfuggirono alle ricerche della signora A. Moretti-Foggia, però numerose altre, di quelle aggiunte dal Borghetti, si devono ascrivere ad entità posteriormente introdottevi dall'uomo, o che hanno fatta la loro comparsa in epoca più recente a motivo delle variazioni, alle quali sempre, coll'andar del tempo, sottostanno tutte le flore, in conseguenza delle lente, mutate condizioni di ambiente ed ecologiche. Se, pertanto, oltre che delle 532 specie registrate dalla signora Moretti-Foggia, si tenga conto ancora delle 124 dal Borghetti per primo segnalateci, senza calcolare il numero delle varietà, si avrebbe un totale di 656 specie; e poichè, secondo l'ultimo censimento del prof. P. Bolzon, si annoverano per la provincia di Mantova 1564 specie, il numero delle piante, attualmente constatate per il bosco in esame, equivarrebbe a poco più di due quinti di quelle note per l'intera provincia.

Il Borghetti però afferma che alcune delle specie anche legnose indicate dalla Moretti-Foggia, oggi non vi si riscontrano più: il che dimostrerebbe maggiormente la mutabilità della flora attuale.

Nel seguente catalogo ho registrato tutte le specie finora osservate nel territorio, indicando col segno * le entità che vi ha fatto conoscere solo di recente l'ispettore Borghetti. Quanto alle specie indicate soltanto dalla signora Moretti-Foggia, non ho potuto controllare la determinazione, non avendo veduti gli esemplari relativi del suo erbario.

In questo luogo merita essere ricordato che non poche entità, che normalmente allignano in regioni montane e sub-alpine, fanno quì capolino, cioè in stazioni adunque più o meno eterotopiche, ad

esempio: *Colchicum alpinum*, *Himanthoglossum hircinum*, *Mercurialis perennis*, *Neottia nidusavis*, *Paris quadrifolia*, *Polygonatum multiflorum*, *Polygala amara*, *Trifolium alpestre*, *T. montanum*, *T. pannonicum* ed altre specie ancora.

Da quanto risulta dalla sopracitata pubblicazione, come da informazioni fornite dal Borghetti, sono nel bosco intercalate qua e là delle aree occupate dalla formazione pratense, la quale si insinua, più o meno, fra le specie boschive, mentre, in prossimità dei limitrofi luoghi soggetti a coltura, il terreno trovasi non di rado inquinato da piante campestri e segetali. Lungo poi i canali e le fosse, e sul terreno imbevuto di acqua, o del tutto in essa immerse, stazionano piante palustri, arginali ed acquatiche.

Data la sua estensione di 232 ettari, il territorio studiato offre condizioni edafiche, climatiche ed ecologiche non del tutto uniformi, ragion per la quale si esplicano nelle piante degli adattamenti, che ne caratterizzano differenti forme o tipi biologici. Di questi, sulla scorta dell'illustre prof. A. Beguinot, nelle seguenti pagine indicherò quelli che sono rappresentati nella flora in questione.

I. Poafite: cioè piante pratensi, erbacee, annue o perenni e per lo più mesofite; vi appartengono: *Anthoxanthum odoratum*, *Phleum pratense*, *Festuca ovina*, *Dactylis glomerata*, *Holcus lanatus*, *Bromus sp. pl.*, *Trisectum flavescens*, *Poa sp. pl.*, *Lolium perenne*, *Briza media*, *Aira capillaris*, *Brachypodium pinnatum*, *Luzula campestris*, *Orchis Morio*, *Anacamptis pyramidalis*, *Plantago lanceolata*, *Ranunculus bulbosus*, *R. acris*, *Medicago sativa*, *M. lupolina*, *Trifolium sp. pl.*, *Polygala vulgaris*, *Achillea millefolium*, *Prunella vulgaris*.

II. Agrofite: piante cioè campestri e segetali, in prevalenza xerofile ed annuali, che prediligono terreni periodicamente rimaneggiati dalle operazioni colturali e perciò sciolti, per esempio: *Ornithogalum umbellatum*, *Muscari comosum*, *Anagallis arvensis*, *Papaver argemone*, *P. Rhoeas*, *Centaurea Cyanus*, *Cirsium arvense*, *Sonchus asper*, *Matricaria Chamomilla*, *Erigeron canadense*, *Mercurialis annua*, *Capsella bursa pastoris*, *Delphinium Consolida*, *Vicia sativa*, *Veronica arvensis*, *V. didyma*, *V. hederifolia* ed altre.

III. Cledofite: piante ruderali, delle macerie, della vicinanza delle abitazioni e nitrofile, cioè proprie specialmente dei terreni ricchi di sali di fosforo, potassio ed azoto. Ad esempio specie della famiglia delle *Chenopodiacee*, *Amarantacee* e *Polygonacee*.

IV. Sciafite: piante cioè che evitano luoghi esposti a diretta insolazione e preferiscono stazioni ombrose, come boschi e siepi: vi si riferiscono, fra le altre, le seguenti:

Nephrodium Filix-mas, *Bryonia dioica*, *Clematis Vitalba*, *Tamus communis*, *Lathyrus sylvestris*, *Convolvulus sepium*, *Cynanchum Vincetoxicum*, *Solanum dulcamara*, *Vinca minor*, *Lonicera Caprifolium*, *Lysimachia nummularia*, *Fragaria vesca*, *Ajuga reptans*, *Cucubalus baccifer*, *Viola odorata*, *Spiraea Ulmaria*, *Pulmunaria officinalis*, *Ruscus aculeatus*, ecc.

Come si vede, molte sono, di questa categoria, le piante scandenti, volubili e reptanti.

V. Ptenofillofite: cioè alberi e suffrutici latifogliari, caducifoglii: *Quercus pedunculata*, *Q. Cerris*, *Ulmus campestris*, *Carpinus betulus*, *Acer campestris*, *Fraxinus Ornus*, *F. excelsior*, *Alnus glutinosa*, *Popolus nigra*, *Prunus Avium*, *P. spinosa*, *Sorbus torminalis*, *Evonymus europaeus*, *Corylus Avellana*, *Ligustrum vulgare*, *Cornus mas*, *C. sanguinea*, *Crataegus oxyacantha*, *C. monogyna*, *Viburnum Opulus*, *ecc.*

VI. Spongofite: piante di stazioni più o meno torbose, molto umide, ma giammai inondate, e nelle quali, essendosi accumulati, sul terreno, abbondanti resti di vegetali morti, trovasi insediata una vegetazione a caratteri predominantemente quasi saprofitici. Vi appartengono: *Nephrodium Thelipteris*, *Deschampsia caespitosa*, *Molinia coerulea*, *Gymnadenia conopsea*, *Listera ovata*, *Plathanthera bifolia*, *Caltha palustris*, *Rhamnus Frangula*, *Polygala vulgaris*, *Cirsium palustre*, *Serratula tinctoria*, *Gentiana pneumonanthe*, *Scirpus holoschoenus*.

VII. Elofite: piante perennanti, palustri, arginali degli stagni, fossi e fiumi, fornite sovente di rizomi o stoloni molto sviluppati. Posseggono radici che si affondano nel terreno fortemente inzuppato d'acqua; assai più di rado, temporaneamente del tutto sommerse; come le seguenti: *Phragmites communis*, *Scirpus lacustris*, *Juncus sp. pl.*, *Sparganium sp.*, *Typha sp.*, *Carex* (specie riparie), *Lythrum Salicaria*, *Eupatorium cannabinum*, *Iris pseudacorus*, *Lysimachia vulgaris*, *Valeriana officinalis* (non sempre), *Lycopus europeus* ecc..

Questo tipo biologico rappresenta un termine di passaggio dalle piante terrestri alle acquatiche.

VIII. Fanerogame parassite: I tipi biologici, dei quali nelle pagine precedenti ci siamo occupati, abbracciano entità terrestri di cui l'esistenza è del tutto autonoma, vale a dire non subordinata alla simbiosi con altre piante clorofilligere, contrariamente a quanto si verifica invece in questo tipo biologico affatto aberrante, cioè in quello delle piante parassite. Di queste, alcune, per la presenza della clorofilla, sono capaci, mediante la funzione foto-sintetica, di utilizzare, per la formazione della massima parte almeno dei loro alimenti idrocarbonati, sostanze del tutto inorganiche, però in via secondaria hanno bisogno ancora di trarre profitto, come alimenti di complemento, di altre sostanze, che sottraggono, col mezzo delle loro radici, a diverse piante colle quali vivono in simbiosi. Per questo motivo sono esse semiparassite e rappresenterebbero, perciò, una condizione biologica intermedia fra le piante autotrofe e quelle che, essendo sfornite di clorofilla, si comportano come affatto parassite od eterotrofe.

Nel nostro territorio alle semiparassite sono da ascriversi soltanto il *Rhinanthus Alectorolophus*, *R. major*, *Melampyrum sp.*, *Euphrasia sp.*, e la *Pedicularis palustris;* mentre spettano alle tipiche parassite la *Cuscuta epithymum* (nel calice dei fiori esistono traccie di cloroplasti), *Lathraea squamaria*, 4 specie di *Orobanche* e la *Kopsia ramosa.*

Finora si è preso in considerazione il grande gruppo o categoria delle piante geobie o terrestri; ma, a completare questa analitica esposizione, resta ancora da riferire brevemente intorno al gruppo, molto meno vasto e differenziato, delle piante viventi nell'acqua, che, come sopra è accennato, si riannoda al precedente coll'intermezzo delle terrestri elofite. Esso comprende un solo tipo biologico, cioè quello delle piante:

IX. Idrobie od acquatiche: le quali nella flora in esame sono rappresentate, per esempio, dalle seguenti specie: *Glyceria aquatica*, *Lemna sp.*, *Potamogeton sp.*, *Vallisneria spiralis*, *Elodea canadensis*, *Sagittaria sagittaefolia*, *Alisma Plantago*, *Hydrocharis morsus ranae*, *Callitriche sp.*, *Nymphaea alba*, *Ranunculus aquatilis*, *R. fluitans.* Di queste, alcune vivono del tutto sospese o natanti nell'acqua, e sono pressochè prive di radici (*Hydrocharis morsus ranae*, *Lemna sp.*), altre per contrario sono fornite di sistema radicale che si affonda nel limo (per esempio *Vallisneria spiralis*, *Alisma Plantago*).

Delle piante più rare od interessanti della flora in esame cito le seguenti:

Dianthus superbus, *Erythraea spicata*, *Fuirena pubescens*, *Hype-*

ricum hirsutum, *Lythrum hyssopifolium*, *Melilotus altissima*, *Ononis spinosa v. antiquorum*, *Plantago Cornuti*, *Salix grandifolia*, *Selinum carvifolium*, *Spiraea ulmaria v. denudata*, *Viola alba*, *Orchis fusca*.

In appendice a quanto precede, va ricordato che essendo stato il bosco dichiarato monumento nazionale, i tagli della legna da fuoco e del legname da opera vengono eseguiti parcamente in base ad apposito piano di governo. Fra i prodotti secondari, è notevole l'utilizzazione del pungitopo (*Ruscus aculeatus*), che viene adoperato a scopo ornamentale, della qual pianta si ricavano annualmente centinaia di quintali, così che la sua raccolta dà occupazione a numerose donne. Inoltre offre interesse anche la raccolta dei funghi mangerecci, per lo più dell'*Armillaria mellea*, nonchè quella delle lumache (*Helix pomatia*).

Enumerazione sistematica delle piante

Divis. I – **Cryptogamae.**

Clas. I – FILICINEAE.

Fam. – POLYPODIACEAE.

Aspidium aculeatum Sw.
Athyrium Filix foemina Roth.
Polytrichum Filix mas Roth.
» *Thelypteris* Roth.
Pteris aquilina L.

Fam. – EQUISETACEAE.

Equisetum arvense L.
» *hyemale* L.
» *palustre* Ehrh.
» *Thelmateja* * Ehrh.

Divis. II – **Phanerogamae**

Clas. I – MONOCOTILEAE

Fam. – POACEAE.

Aegilops ovata L.
Agrostis vulgaris With.
Aira capillaris Host.
» *caryophyllea* L.
Alopecurus geniculatus L.
» *pratensis* L.
Andropogon Ischaemum L.
Anthoxanthum odoratum L.
Avena flavescens L.
Brachypodium pinnatum P. B.
» *silvaticum* R. et S.
Briza media L.
» *minor* L.
Bromus asper L.
» *erectus* Huds.
» *mollis* L.
» *sterilis* * *L.*
Chrysopogon Gryllus Trin.
Cynodon Dactylon Pers.
Cynosurus cristatus L.
Dactylis glomerata L.
Deschampsia caespitosa * P. B.
» *flexuosa* L.
Digitaria ciliaris * Koel.
» *sanguinalis* * Scop.
Eragrostis pilosa P. B.
Festuca arundinacea Schreb.
» *duriuscula* Bert.
» *ovina* L.
» *pumila* Vill.
Glyceria aquatica Wahl.
Holcus lanatus L.
Hordeum murinum L.
Koeleria cristata Pers.
» *phleoides* Pers.

*Lolium italicum** A. Br.
» *perenne* L.
Melica nutans L.
» *uniflora* Retz.
Milium effusum L.
Molinia coerulea Moench.
Panicum Crus-galli L.
Phalaris arundinacea * L.
Phleum Boehmeri * Wib.
» *nodosum* W.
» *pratense* L.
Phragmites communis Trin.
Poa annua L.
» *bulbosa* L.
» var. *vivipara.**
» *compressa* L.
» *pratensis* L.
» *trivialis* L.
Sesleria coerulea Ard.
Setaria glauca B. P.
» *verticillata* L.
» *viridis* P. B.
Sorghum halepense * Pers.
Tragus racemosus * Desf.

Fam. – CYPERACEAE.

Carex acuta * L. (1)
» *distans* L.
» *divisa* * L.
» *flava* L.
» *glauca* * Scop.
» *hirta* L.
» *muricata* L.
» *pallescens* L.
» *paludosa* * Good.
» *pendula* Host.
» *pilosa* Scop.
» *praecox* Schreb.
» *Pseudo Cyperus* L.
» *recurva* Huds.
» *remota* L.
» *riparia* Curt.
» *sylvatica* L.
Carex vulpina L.
Cyperus flavescens L.
» *fuscus* L.
» *longus* L.
» *Monti* L.
Fuirena pubescens Kunth.
Scirpus Holoschoenus L.
» *lacustris* L.
» *sylvaticus* L.

Fam. – TYPHACEAE.

Sparganium ramosum Huds.
Typha latifolia * L.

Fam. – NAJADACEAE.

Potamogeton densus * L.
» *natans* * L.
» var - *fluitans* * (Roth.).
» *pectinatus* * L.
» *perfoliatus* * L.

Fam. LEMNACEAE.

Lemna gibba L.
» *minor* L.
» *trisulca* L.

Fam. – ARACEAE.

Arum italicum Mill.
» *maculatum* L.

Fam. – ALISMACEAE.

Alisma Plantago L.
» var. *lanceolatum* * (Rehb).
Sagittaria sagittaefolia L.

Fam. – JUNCACEAE.

Juncus bufonius L.
» *conglomeratus* L.
» *effusus* L.
» *Gerardi* * Loisl.
» *obtusiflorus* Ehrh.
» *Tenageja* L.
Luzula campestris L.
» *pilosa* * W.

Fam. – HYDROCHARIDACEAE.

Elodea canadensis * Michx.

---

(1) Questa specie è qui rappresentata da un esemplare anormale, perchè fra le spighe femminee una è mostruosa, cioè dalla base fino alla metà dalla sua lunghezza è pistillifera, mentre superiormente *presentasi* staminifera (spiga androgina).

Hydrocharis Morsus ranae * L.
Vallisneria spiralis L.

Fam. – Dioscoreaceae.

Tamus communis L.

Fam. – Asparagaceae.

Asparagus officinalis L.
» *tenuifolius* Lam.
Convallaria majalis L.
*Ophiopogon japonicus** Bot. Reg.
Paris quadrifolia L.
Polygonatum multiflorum All.
» *officinale* All.
Ruscus aculeatus L.
» var. *lanceolatus*

Fam. – Liliaceae.

Allium carinatum * L.
» *ursinum* L.
Bellevalia romana * Rchb.
Muscari botryoides Mill.
» *comosum* Mill.
» *racemosum* Mill.
Ornithogalum narbonense L.
» *umbellatum* L.
Scilla amoena L.
» *autumnalis* L.
» *bifolia* L.

Fam. – Colchicaceae.

Colchicum alpinum D. C.
» *autumnale* L.

Fam. – Amaryllidaceae.

Galanthus nivalis L.
Leucojum aestivum L.
» *vernum* L.
Narcissus biflorus Curt.
» *incomparabilis* Mild.
» *poeticus* L.

Fam. – Iridaceae.

Crocus vernus All.
Xiphion Pseudo-acorus Parl.

Fam. – Orchidaceae.

Anacamptis pyramidalis * Rich.
Cephalanthera grandiflora Bab.
» *rubra* Rich.
Gymnadenia conopsea Br.
Himantoglossum hircinum Spr.
Limodorum abortivum Sw.
Listera ovata R. Br.
Neottia Nidus- avis Rich.
Ophrys aranifera Huds.
» *muscifera* Huds.
Orchis fusca Jacq. (2)
» *latifolia* L.
» *maculata* L.
» *militaris* L.
» *Morio* L.
Platanthera bifolia Rich.
» » var. *angustifolia** (3)
Spiranthes autumnalis Rich.

---

(2) Il labello dei fiori di questa specie è diviso, come si sa, in tre segmenti, dei quali i due laterali sono piccoli, sublanceolati ed interi; il segmento mediano, molto più grande, va dalla sua base ristretta allargandosi all'apice, dove dividesi in due lobi variamente crenato-dentati. In molti esemplari sul fondo dell'angolo fra detti lobi, trovasi una sporgenza a mò di dente o mucrone, lunga poco più di un millimetro, come può vedersi nelle figure rappresentanti questa specie in Reichenbach: Icones. *Fl. Germ. et Helvaetiae*, Schlechtendal u. Langethal: *Fl. Deutschlands*, e Schulze: *Orchideen Deutschlands*.

In non pochi altri esemplari, però, come in quello del Bosco Fontana, fra i surriferiti lobi esiste invece un'appendice filiforme, lunga 3-4 millimetri.

Quest'ultima modificazione o varietà meriterebbe perciò di essere distinta col nome di var. *appendiculata*.

(3) *Platanthera bifolia* Rchb. var. *angustifolia. Foliis lanceolatis ad medium laminae eorumdem* 18-22 *mill. tantum, latis; inflorescentia pauciflora, floribus vulgo* 6-10.

Class. II – DICOTYLEAE.

(Subcl. I – Monochlamideae)

Fam. – JUGLANDACEAE.

Juglans regia L.

Fam. – SALICACEAE.

Populus alba L.
» *canadensis* * Moench.
» *canescens* Sm.
» *nigra* L.
» » var. *pyramidalis* * (Roz.)
» *tremula* L.
Salix alba L.
» *babilonica* * L.
» *capraea* L.
» *grandifolia* * Ser.

Fam. – BETULACEAE.

Alnus glutinosa Gaert.
» *incana* L.

Fam. – QUERCACEAE.

Carpinus Betulus L. (4)
Corylus Avellana L.
Quercus Cerris * L. (5)
» var. *Tourneforti* * W.
» *pedunculata* W. (6)
» *pubescens* W.
» *Robur* L.

Fam. – URTICACEAE.

Ficus carica * L.
Humulus lupulus L.
Morus alba L.
Parietaria officinalis L.
Ulmus campestris L.
Urtica dioica L.
» *urens* * L.

Fam. – PLATANACEAE.

Platanus orientalis * L.

Fam. – EUPHORBIACEAE.

Euphorbia amygdaloides L.
» *Cyparissias* L.
» *dulcis* * L.
» *Helioscopia* * L.
» *Peplus* L.
» *platyphylla* L.
» *Preslii* Guss.
» *purpurata* Thuil.
» *Wulfenii* * Hop.
Mercurialis annua L.
» *perennis* L.
» var. *ovata* S. et H.

Fam. – CALLITRICHACEAE.

Callitriche intermedia W.
» *vernalis* Kutz.

Fam. – POLYGONACEAE.

Polygonum aviculare L.
» *Convolvulus* L.
» *dumetorum* L.
» *hydropiper* * L.
» *lapathifolium* L.
» *minus* * Huds.
» *Persicaria* L.
Rumex acetosella L.
» *conglomeratus* * Muzz.
» *crispus* * L.
» *obtusifolius* * L.

Fam. – AMARANTACEAE.

Amarantus Blitum L.
» *patulus* * Bert.
» *retroflexus* L.

Fam. – PHYTOLACCACEAE.

Phytolacca decandra L.

Fam. – CHENOPODIACEAE.

Chenopodium album L.

---

(4) Incontrasi nel bosco comunemente l'acaro-cecidio provocato dall'*Eriophyes macrotrichus* Nal., che ne increspa le foglie producendo delle pliche careniformi lungo le loro nervature secondarie.

(5) Sono comuni sulle foglie di questa quercia i ditterocecidii di *Arnoldia Cerris* Koll. e *Dryomyia circinans* Gir. e sui rami le cinipidi-galle di *Aphelonix cerricola* Mayr., nonchè di *Neuropterus macropterus* Hart.

(6) La galla di *Cynips calycis* Burgsd., che si sviluppa sulla cupula dei frutti di questa quercia, è nel bosco molto frequente.

Chenopodium album var. *lanceolatum* * W.
» *hybridum* L.
» *murale* L.
» *Vulvaria* L.

Fam. – ARISTOLOCHIACEAE.

Aristolochia Clematitis L.
» *rotunda* L.

(Subclas. II – Thalamifloreae)

Fam. – RANUNCULACEAE.

Anemone hepatica L.
» *nemorosa* L.
» *Pulsatilla* L.
» *ranunculoides* L.
» *trifolia* L.
Caltha palustris L.
Clematis recta L.
» *Vitalba* L.
Delphinium Consolida * L.
Helleborus niger L.
Ranunculus acris L.
» *aquatilis* L.
» *auricomus* L.
» *bulbosus* L.
» *divaricatus* * Sch.
» *fluitans* * Lam.
» *lanuginosus* L.
» *nemorosus* L.
» *repens* L.
» *sceleratus* L.
Thalictrum Bauhini * Cr.

Fam. – NYMPHAEACEAE.

Nymphaea alba * L.

Fam. – PAPAVERACEAE.

Chelidonium majus * L.
Corydalis tuberosa L.
Papaver Argemone L.
» *Rhoeas* L.
» *somniferum* * L.

Fam. – FUMARIACEAE.

Fumaria officinalis * L.

Fam. – BRASSICACEAE.

Arabis hirsuta Koch.
» *Turrita* L.
Barbarea vulgaris L.
Brassica Napus * L.
Calepina Corvini Desr.
Capsella Bursa-pastoris Moench.
Cardamine hirsuta L.
» *impatiens* L.
» *pratensis* * L.
» var. *Matthioli* Mor.
Diplotaxis muralis D. C.
» *tenuifolia* D. C.
Draba verna L.
Lepidium graminifolium L.
Nasturtium officinale R. Br.
» *sylvestre* R. Br.
Sisymbrium officinale Scop.
» *Alliaria* Scop.

Fam. – RESEDACEAE.

Reseda lutea * L.

Fam. – POLYGALACEAE.

Polygala amara L.
» *comosa* * Schk.
» *vulgaris* L.

Fam. – CISTACEAE.

Helianthemum vulgare Gaert.

Fam. – VIOLACEAE.

Viola alba Bess.
» *canina* L.
» *collina* Bess.
» *mirabilis* L.
» *odorata* L.
» var. *alba*
» *sylvatica* * Fr.
» *tricolor* L.

Fam. – DIANTHACEAE.

(Subfam. I – Sileneae)

Cucubalus bacciferus L.
Dianthus Armeria L.
» *atrorubens* All.
» *barbatus* L.
» *Carthusianorum* L.
» *deltoides* L.
» *Seguieri* * Vill.
» *superbus* L.
Gypsophila saxifraga * L.
Lychnis dioica D. C.
» *Flos Cuculi* L.
Saponaria officinalis * L.
» var. fl. pleno *

Silene conica L.
» *inflata* Sm.
» *italica* * Pers.
» *nutans* L.
» *Otites* Sm.
» *viridiflora* L.

(Subfam. II – Alsineae).

Arenaria serpyllifolia L.
Cerastium glutinosum * Tr.
» *sylvaticum* W. et K.
» *viscosum* L.
Moerhingia trinervia Clair.
Sagina procumbens L.
Stellaria graminea L.
» *holostea* L.
» *media* * Vill.
» *nemorum* L.

Fam. – Hypericaceae.

Hypericum hirsutum L.
» *montanum* L.
» *perforatum* L.
» var. *veronense* * (Schk.).
» *tetrapterum* * Fr.

Fam. – Malvaceae.

Malva sylvestris L.

Fam. – Geraniaceae.

Erodium ciconium W.
» *cicutarium* L'Herit.
Geranium columbinum L.
» *dissectum* L.
» *molle* L.
» *pusillum* L.
» *Robertianum* L.
» *rotundifolium* * L.
» *sanguineum* L.
Linum catharticum L.
Oxalis Acetosella L.
» *corniculata* L.
» *stricta* L.

(Subclas. III – Corollifloreae).

Fam. – Ebenaceae.

Diospyros lotus L.

Fam. – Oleaceae.

Fraxinus excelsior L.
» *Ornus* L.
Ligustrum vulgare L.

Fam. – Apocynaceae.

Vinca minor L.

Fam. – Asclepiaceae.

Cynanchum Vincetoxicum L.

Fam. – Gentianaceae.

Chlora perfoliata L.
Erythraea Centaurium L.
» *spicata* Pers.
Gentiana Pneumonanthe L.

Fam. – Convolvulaceae.

Convolvolus arvensis L.
» *Cantabrica* L.
» *sepium* L.
Cuscuta Epithymum * Murr.

Fam. – Borraginaceae.

Cerinthe minor * L.
Cynoglossum officinale L.
Echium vulgare * L.
Heliotropium europaeum * L.
Lithospermum officinale L.
» *purpureo-coeruleum* L.
Myosotis arvensis * With.
» *hispida* * L.
» *palustris* With.
Pulmunaria angustifolia L.
» *officinalis* L.
Symphytum officinale L.
» *tuberosum* L.

Fam. – Solanaceae.

Physalis Alkekengi L.
Solanum Dulcamara L.
» *nigrum* L.

Fam. – Scrofulariaceae.

Euphrasia odontites L.
» *officinalis* L.
Gratiola officinalis L.
Linaria Cymbalaria L.
» *minor* L.
» *vulgaris* * L.
Melampyrum cristatum L.
» *nemorosum* L.
» *pratense* L.
Pedicularis palustris L.
Rhinanthus Alectorolophus Poll.
» *major* * Ehrh.

Scrofularia aquatica L.
» *nodosa* L.
Verbascum Blattaria L.
» *phlomoides* * L.
» *Thapsus* L.
Veronica agrestis L.
» *Anagallis* L.
» *arvensis* * L.
» *austriaca* * L.
» » var. *dentata.* *
» *Beccabunga* L.
» *Chamaedrys* L.
» *didyma* Ten.
» *hederifolia* L.
» *officinalis* L.
» *prostrata* L.
» *spicata* L.
» *serpyllifolia* L.
» *Tournefortii* * Gm.

Fam. – Orobanchaceae.

Lathraea squamaria L.
Orobanche cruenta L.
» *Galii* * Dub.
» *minor* * Sm.
» *Rapum* Thuill.
Phelipaea ramosa C. A.

Fam. – Lamiaceae.

Ajuga reptans L.
Ballota nigra L.
Betonica officinalis L.
» var. *stricta* Ait.
Calamintha Acinos Clair.
» *Clinopodium* Benth.
» *Nepeta* L.
» *officinalis* L.
Galeopsis Tetrahit * L.
» var. *pubescens* * Bess.
Glechoma hederacea L.
Lamium album L.
» *amplexicaule* L.
» *maculatum* L.
» *Orvala* L.
» *purpureum* L.
Lycopus europaeus L.
Melissa officinalis L.
Melittis melissophillum L.
Mentha aquatica L.
» *arvensis*
» var. *gentilis* Sm.
» var. *sativa* L.
» *piperita* L.
» *rubra* Sm.
» *sylvestris* L.
Nepeta Cataria L.
Origanum vulgare L.
Prunella alba * L.
» var. *pinnatifida.* *
» *vulgaris* L.
Pulegium vulgare Mill.
Salvia glutinosa L.
» *officinalis* * L.
» *pratensis* L.
» *verticillata* L.
Scutellaria galericulata L.
Stachys germanica L.
» *palustris* L.
» *recta* L.
» *sylvatica* L.
Teucrium Chamaedrys * L.
Thymus lanuginosus Mill.
» *Serpyllum* L.
» var. *angustifolius* *

Fam. – Verbenaceae.

Verbena officinalis L.

Fam. – Globulariaceae.

Globularia vulgaris L.

Fam. – Primulaceae.

Anagallis arvensis L.
Lysimachia Nummularia L.
» *vulgaris* L.
» forma: *foliis ovato-acutis.* *
» forma: *foliis lanceolatis.* *
Primula acaulis Jacq.

Fam. – Plantaginaceae.

Plantago Cornuti * Gouan.
» *lanceolata* L.
» var. *capitata* * (Ten.)
» *major* L.
» *media* * L.

(Subclass. IV – Calycifloreae).

Fam. – Anacardiaceae.

Ailanthus glandulosa * Def.

Rhus Cotinus L.

Fam. – Rhamnaceae.

Evonymus europaeus L.
Rhamnus cathartica * L.
» *Frangula* L.
Vitis vinifera L.
» var. *sylvestris*.

Fam. – Sapindaceae.

Acer campestris L.
» *Pseudoplatanus* L.

Fam. – Phaseolaceae.

Anthyllis vulneraria L.
Astragalus glycyphyllos L.
» *Onobrychis* L.
Coronilla minima * L.
» *varia* L.
Cytisus capitatus Jacq.
» *hirsutus* L.
» *nigricans* L.
Ervum tetraspermum L.
Galega officinalis L.
Genista germanica L.
» *tinctoria* L.
Hippocrepis comosa L.
Lathyrus hirsutus * L.
» *pratensis* L.
» *sylvestris* L.
» var. *latifolius* (L.).
Lotus corniculatus L.
» *siliquosus* L.
Medicago carstiensis Wulf.
» *falcata* L.
» *lupulina* L.
» *minima* * Desr.
» *orbicularis* L.
» *sativa* L.
» var. *alba* Sam.
Melilotus altissima * Thuil.
» *officinalis* L.
Onobrychis sativa Lam.
Ononis spinosa L.
» var. *antiquorum* L.
Orobus niger L.
» *pannonicus* Jacq.
» *variegatus* Ten.
» *vernus* L.
Robinia Pseudo-Acacia L.
Trifolium agrarium L.
» *alpestre* L.
» *angustifolium* L.
» *medium* L.
» *montanum* L.
» *nigrescens* Vill.
» *ochroleucum* L.
» *pannonicum* L.
» *patens* * Screb.
» *pratense* L.
» *procumbens* * L.
» *repens* L.
» *stellatum* L.
Vicia angustifolia * All. var.
» *Cracca* L.
» *dumetorum* L.
» *sativa* L.
» *sepium* L.
» *varia* * Host.
» var. *villosa* * (Roth)

Fam. – Rosaceae.

Agrimonia eupatoria L.
Crataegus monogyna L.
» *Oxyacantha* L.
Fragaria collina Ehrh.
» *vesca* L.
Geum urbanum L.
Mespilus germanica L. (7).
Potentilla alba L.
» *anserina* L.
» *argentea* L.
» *reptans* L.
Poterium Sanguisorba L.
Prunus avium L.
» *Cerasus* L.
» *insititia* L.
» *Mahaleb* L.
» *Padus* L.

(7) Sulla pagina inferiore delle **foglie vive** parassita l'*Hiraudinaria Mespili* Ces., fungillo piuttosto raro altrove.

Prunus spinosa L.
Pyrus communis L.
» *Malus* L.
Sorbus aucuparia L.
» *domestica* L.
» *torminalis* Crantz.
Spiraea Filipendula L.
» *Ulmaria* L.
» var. *denudata* *
Rosa arvensis Huds.
» *canina* L.
» *gallica* L.
» var. *pumila*
Rubus caesius L.
» *fruticosus* L.
» *ulmifolius* * Schott. fil.

Fam. – Lythraceae.

Lythrum hyssopifolium * L.
» *Salicaria* L.

Fam. – Epilobiaceae.

Circaea Lutetiana L.
Epilobium hirsutum L.
» *palustre* * L.
» *parviflorum* Sch.

Fam. – Crassulaceae.

Sedum album L.
» *sexangulare* L.

Fam. – Saxifragaceae.

Saxifraga bulbifera L.
» *tridactylites* L.

Fam. – Araliaceae.

Hedera Helix L.

Fam. – Apiaceae.

Aethusa Cynapium L.
Angelica sylvestris L.
Bupleurum aristatum Bart.
Caucalis antriscus B. et H.
» *latifolia* L.
» *grandiflora* L.
Chaerophyllum temulum L.
Daucus Carota L.
Eryngium campestre * L.
Oenanthe pimpinelloides L.
Pastinaca sativa L.
Peucedanum Oreoselinum Moench.
Pimpinella magna L.
» *saxifraga* L.
Sanicula europaea L.
Scandix Pecten-Veneris L.
Selinum carvifolium * *L.*
Seseli elatum * L.
Sison amomum L.
Sium angustifolium * L.

Fam. – Cornaceae.

Cornus mas L.
» *sanguinea* L.

Fam. – Rubiaceae.

Asperula cynanchica L.
» *odorata* L.
Galium Aparine L.
» var. *spurium* * (L).
» *cruciata* Scop.
» *Mollugo* L.
» *palustre* L.
» *sylvaticum* L.
» *vernum* Scop.
» *verum* L.
Sherardia arvensis L.

Fam. – Campanulaceae.

Campanula glomerata L.
» *rapunculus* L.
» *rapunculoides* * L.
» *Trachelium* L.
» var. *dasycarpa* * D.C.
Specularia Speculum L.

Fam. – Cucurbitaceae.

Bryonia divisa Jacq.

Fam. – Loniceraceae.

Lonicera Caprifolium L.
Sambucus Ebulus L.
» *nigra* L.
Viburnum Lantana L.
» *Opulus* L.

Fam. – Valerianaceae.

Valeriana dioica L.
» *officinalis* L.
» » var. *minor* *

Fam. – Dipsacaceae.

Scabiosa arvensis L.
» *Columbaria* * L.
» *integrifolia* * L.

Fam. – ASTERACEAE.

(Subfam. I – Astereae).

Achillea Millefolium L.
Anthemis arvensis L.
» *Cotula* L.
Artemisia camphorata Vill.
» *vulgaris* L.
Asteriscus spinosus Gr. et God.
Bellis perennis L.
Bidens bipinnata L.
» *cernua* L.
» *tripartita* L.
Buphthalmum salicifolium L.
Calendula arvensis * L.
Carpesium cernuum * L.
Chrysanthemum corymbosum L.
» *leucanthemum* L.
Erigeron acris L.
» *annuus* L.
» *canadensis* L.
Eupatorium cannabinum L.
Filago germanica L.
Galingsoga parviflora * Cav.
Inula salicifolia L.
Matricaria chamomilla L.
Petasites officinalis L.
Pulicaria dysenterica Gaert.
» *vulgaris* Gaert.
Senecio Jacobea L.
» *nemorensis* L.
» *vulgaris* * L.
Solidago serotina Ait.
» *Virgaurea* L.
Tanacetum vulgare L.
Tussilago Farfara L.

(Subfam. II – Cardueae).

Arctium maius Schk.
Carlina vulgaris L.
Centaurea amara L.
» var. *nana* * (8).
» *Cyanus* L.
» *Jacea* L.
» *nigrescens* W.
Cirsium arvense Scop.
» *palustre* * Scop.
Serratula tinctoria L.

(Subfam. III – Cichorieae).

Chondrilla juncea * L.
» *prenanthoides* Vill.
Cichorium Intybus L.
Crepis foetida L.
» *setosa* Hall.
» *vesicaria* * L.
Hieracium boreale Fr.
» *murorum* L.
» *Pilosella* L.
» *sylvaticum* L.
» *vulgatum* Koch.
Hypochaeris radicata L.
Lactuca Saligna L.
» *scariola* L.
Lapsana communis * L.
Leontodon autumnale L.
» *hastile* L.
» var. *glabratum* * L.
Picris hieracioides L.
Sonchus arvensis * L.
» var. *uliginosus* * (M. B.) (9).
» *asper* L.
Taraxacum officinale * Wigg.
» var. *lividum* * Koch.
Tragopogon major * L.
» *pratensis* L.

(8) *Centaurea amara* L. var. *nana:-subcaespitosa; caulibus simplicibus* 10-14 *cent. longis; foliis inferioribus anguste lanceolatis, superioribus sublinearibus; anthodiis solitariis terminalibus, squamis involucralibus scariosis, pallide rubiginosis.*

(9) *Sonchus arvensis* L. var. *uliginosus* (M. B.) fide *Flora analitica It.* Fiori, Paoletti ecc. Questa determinazione sembra corrispondere a *S. maritimus* L. delle flore seguenti: Koch, *Synopsis Fl. Germ.;* Arcangeli, *Compendio Fl. It.* ed II; Gillet et Magne, *Nouvelle Fl. Française;* Lorinser G. et Fr., *Bot. Excursionbuch Deutsch-oesterreich. Länder,* II Aufl.

BIBLIOGRAFIA

De Visiani R. e Saccardo P. A., *Catalogo delle piante vascolari del Veneto* in « Atti R. Ist. Veneto », vol. XIV, ser. III, anno 1869.

Paglia E., *Saggio di studi naturali sul territorio mantovano*, Mantova 1879.

Moretti-Foggia A., *Florula delle piante vascolari del Bosco Fontana presso Mantova* in « Atti Soc. Natur. di Modena », ser. III, vol. XIV, anno 1896.

Bolzon P., *Supplemento generale al Catalogo delle piante vascolari del Veneto di R. De Visiani e P. A. Saccardo* in « Atti R. Ist. Veneto », vol. IX, ser. VII, anno 1897-98.

Béguinot A., *Saggio sulla Flora e sulla Fitogeografia dei colli Euganei*, Mem. Soc. Geogr. It. XI (1904).

Béguinot A., *Vita delle piante superiori nella Laguna di Venezia e nei territori ad essa circostanti*, Venezia 1913.

Prof. FRANCESCO LUIGI VODRET
della R. Scuola agraria media di Cagliari

L'UTILIZZAZIONE DEI SALI DI POTASSIO DELLE ACQUE MADRI DELLE SALINE DI CAGLIARI

Il problema dell'estrazione dei sali di potassio dalle acque del mare non è certamente nuovo: infatti sono stati piuttosto numerosi i tentativi fatti per la separazione di questo sale dalle acque madri delle saline italiane.

Si sa bene oramai, che in laboratorio non presenta difficoltà il separare un sale da una mescolanza diversa, mediante la cristallizzazione frazionata: ma questo processo, se pure permette facilmente di ottenere un sale purissimo, non può tradursi in pratica, in questo caso, per le forti spese alle quali andrebbe soggetta la lavorazione.

Questo problema, invece, si potrà chiamare risolto industrialmente, qualora il processo usato non presenti più alcuna complicazione, ed elimini tutte le cristallizzazioni basate su sistemi di riscaldamento e raffreddamento artificiali, che richiedono una forte spesa di esercizio.

Questi sono stati quasi sempre gli scopi degli sperimentatori, tanto è vero che da molti anni in Francia si pratica la separazione del cloruro di potassio dalle acque del mare, lungo la costa mediterranea e precisamente nelle saline « Giraud ».

Le acque madri di queste saline venivano lavorate dapprima per mezzo del raffreddamento a 6° C. con apparecchi speciali, ove reagivano anzitutto il cloruro di sodio sul solfato di magnesio, per dare cloruro di magnesio e solfato di sodio, giungendo infine ad una carnallite che, separata dal solfato di sodio, veniva scomposta come si fa a Stassfurt. Questo primo processo venne ben presto abbandonato e sostituito da un altro speciale, mediante il quale si lavorano completamente le acque madri ricavate, con un rendimento del 70 % del teorico.

Fra gli italiani il prof. Usiglio, primo fra tutti, con esperienze sistematiche e con metodi rigorosi, sin dal 1850 si era occupato della

estrazione dei sali dalle saline marittime (1); a lui ben presto succedette una eletta schiera di studiosi, che portarono tutti qualche contributo sull'argomento: ricordo il Cerruti, che analizzò un'acqua madre delle ex saline di Portoferraio, nei soli riguardi al contenuto in cloruro potassico (2), l'Asquini che studiò un campione di acqua madre delle saline di Comacchio (3), il Coppadoro che pensò alla utilizzazione delle acque madri in genere (4).

A questi seguono i pregevolissimi lavori del Manzella (5), che ha studiato esaurientemente e profondamente tutti i prodotti delle saline della provincia di Trapani, ed infine ancora i notevoli studi dell'ing. Contivecchi (6) e di Sanna Giuseppe (7).

Ma tutti questi lavori, se da un lato hanno un certo valore scientifico, non hanno portato ad alcun risultato pratico, nè avuto applicazioni industriali.

Recentemente però il dott. Niccoli dell'Ufficio studi Giacimenti saliferi Bu-Kammasch è riuscito a separare il cloruro di potassio dalle saline di Zuara (8).

* * *

Io mi son dovuto occupare di questo problema, oggi più che mai di importanza nazionale, per incarico ricevuto dall'egregio ing. Mazzolenis, uno dei più competenti tecnici delle saline statali, già direttore delle saline demaniali di Cagliari, saline, che per la esposizione, per il clima, per la scarsa precipitazione acquea, sono diventate le prime d'Italia e fra le più importanti del mondo.

Infatti, il gruppo delle saline demaniali comprende il grande bacino di evaporazione di Molentargius e le saline della spiaggia, della Palma e di Lazzaretto, tutte tre vicinissime fra loro, coprono una superficie di bacini evaporanti e salanti di circa 800 ettari, e danno annualmente 150.000 tonnellate di sale, raggiungendo talvolta 220.000 tonnellate.

La prima, e precisamente quella denominata della spiaggia, è senza dubbio la più importante, sia per la estensione dei suoi bacini

(1) *Ann. de Chim. et de Physique*, 3e sér., V, 27.
(2) *Ind. Chim.*, VII, 1907.
(3) *Ann. Chim. applicata*, V, III, 1915.
(4) *Ann. Chim. applicata*, V, III, 1915.
(5) *Ann. Chim. applicata*, V, VII; *Giornale Chim. ind. e app.*, III.
(6) *Giorn. Chim. ind. e app.*, I.
(7) *Sulla composizione delle acque madri della saline di Cagliari*, tip. Valdes, 1920
(8) *Giorn. Chim. ind. e app.*, V. VII.

salanti e sia per la produttività in sale riferita a metro quadrato di superficie salante.

Nel gruppo delle saline si impiegano complessivamente circa 5.844.345 metri cubi di acqua del mare, per ogni stagione; per ricavare un quintale di sale ne occorrono circa metri cubi 4,5.

La quantità di acqua madre residuale a 30°-32° Bé, si calcola a a circa 300.000 metri cubi.

Queste acque madri fino a poco tempo fa non venivano utilizzate, ritornando infeconde al mare; da qualche anno però, per opera dell'ing. Mazzolenis, funziona un piccolo impianto per la sola estrazione del solfato di magnesio, per mezzo dei freddi invernali, usando una limitatissima parte di queste acque.

Il solfato di magnesio ottenuto in questo modo fu da me analizzato nel febbraio 1922, quando insieme al collega prof. Scarafia ebbi l'incarico di studiare alcuni prodotti delle acque madri.

Il risultato dell'analisi eseguita su di un campione prelevato da una massa di 300 quintali è qui sotto riportato:

Mg	gr.	9,31 %
Cl	»	2,11 »
SO_3	»	30,36 »
NaCl	»	2,75 »
KCl	»	1,05 »

che corrisponde ad un sale avente questa composizione:

$MgSO_4 + 7H_2O$	gr.	94,30 %
KCl	»	1,05 »
NaCl	»	2,75 »
Acqua	»	1,90 »

Come si vede, il prodotto ottenuto presenta i caratteri di una buona purezza.

Nella stessa epoca si procedè all'analisi di vari prodotti ottenuti in numerosi tentativi fatti eseguire dall'ing. Mazzolenis per l'estrazione dei sali di potassio.

Si cominciò il lavoro con l'analizzare le acque madri delle saline dopo la deposizione del solfato di magnesio (vedasi Tabella I, prima colonna).

Dato lo scopo prefisso, in tutte le analisi si determinarono soltanto i sali che interessavano direttamente, trascurando tutti gli altri.

A questa analisi ne seguirono altre dei prodotti ottenuti in tutti i tentativi, evaporando le acque madri; fra i tanti accennerò ai tre più importanti campioni.

TABELLA I.

Determinazioni eseguite	Acqua madre %	Campione n. 1 %	Campione n. 2 %	Campione n. 3 %
Gradi Baumé	32°	—	—	—
Peso specifico a 15°C . . .	1.2950	—	—	—
NaCl + KCl . . . . . gr.	3.95	8.10	6.52	13.93
Mg . . . . . »	6.55	10.13	7.70	8.89
Cl . . . . . »	19.21	25.79	19.89	28,44
SO_3 . . . . . »	2.42	8,70	6.40	5.41
H_2O a 105° C. . . . . »	39.21	4.10	23.10	7.90
Residuo insolubile . . »	—	1.20	4.20	1.32
Probabile composizione				
KCl . . . . . gr.	2.33	4.67	3.84	8.73
NaCl . . . . . »	1.62	—	—	—
$MgSO_4 + 7H_2O$ . . . . »	7.10	20.90	14.29	5.66
$MgCl_2 + 6H_2O$ . . . . »	48.97	67.50	51,71	69.66
$Na_2SO_4 + 10\ H_2O$. . . »	—	7.50	7.93	14.20
H_2O igroscopica . . . »	39.21	tracce	18.36	tracce minime
Residuo insolubile. . . »	—	1.20	4.20	1.32

Campione n. 1. — Sale ottenuto dalla prima evaporazione in caldaia delle acque madri a 35° Bé preventivamente spogliate del solfato di magnesio col freddo invernale. Si è evaporato un quarto del volume circa (ved. Tab. I, camp. n. 1.).

Campione n. 2. — Composti potassici ottenuti dalla prima evaporazione a fuoco diretto di acque madri a 35° Bé, liberate del solfato di magnesio con idrato di calcio. Si è evaporato un quinto del volume (ved. Tab. I, camp. n. 2).

È bene osservare che il residuo insolubile nell'acqua è costituito da solfato di calcio.

Campione n. 3. — Sali magnesiaci ottenuti dalla seconda evaporazione a fuoco diretto, delle acque residuali della prima evaporazione di cui al campione n. 2 (ved. Tab. I, camp. n. 3).

In questo ultimo prodotto, ottenuto dall'evaporazione delle acque residuali del camp. n. 2, si ha un forte aumento di cloruro di potassio ed una forte diminuizione di $MgSO_4$, nonchè un discreto aumento di $Mg\ Cl_2$ in confronto del sale n. 2, che, come si è notato, è molto umido.

Ma tutti questi tentativi non portarono a quella conclusione che gli sperimentatori si erano prefissa e ben presto i lavori vennero abbandonati, un po' per scoraggiamento, ed un po', credo, per il disinteressamento del Governo d'allora.

Infatti dall'esame di questa analisi risulta evidente che, sebbene si sia ricorso a concentrazioni a fuoco diretto, e all'aggiunta di altre sostanze, non si sono ottenuti che dei prodotti di titolo assai limitato in cloruro di potassio e quindi poco utilizzabili industrialmente. La quantità di questo sale si aggira dal 4 all'8 %, percentuale troppo bassa in confronto al lavoro occorso per ottenerlo. Allora pensai di fare uno studio sistematico sui sali, che si depositano in seguito alla evaporazione naturale delle acque madri, e di analizzare successivamente i prodotti a mano a mano abbandonati dalle acque madri; ma solo l'anno scorso potei darvi attuazione, e fui in ciò aiutato dall'ing. Mazzolenis, al quale invio un doveroso ringraziamento per tutte le cortesie usatemi.

Nel mio lavoro ho seguito il metodo usato dal Manzella a Palermo, metodo che ha contribuito non poco allo studio delle acque del mare.

Io, a differenza del Manzella, son partito dalle acque madri delle saline, ed ho cercato di tenermi il più possibile vicino alla realtà, non modificando le condizioni dell'esperienza che una sola volta, e precisamente in un giorno di pioggia.

Il lavoro fu iniziato il 16 luglio 1925, facendo evaporare in una vaschetta alta quattro centimetri, munita di un rubinetto di scarico ad una estremità, circa litri 20 di acqua madre, che era stata spogliata dai sali di magnesio nell'inverno precedente.

La vaschetta disposta in leggera pendenza per agevolare le operazioni, fu collocata in un'ampia terrazza esposta ai raggi solari dalle 10 del mattino alle 19 di sera.

L'altezza del liquido messo ad evaporare arrivava a circa mm. 15 nella parte superiore e 30 mm. nella parte inferiore.

I sali, man mano che si depositavano, venivano separati, sia raccogliendoli direttamente, sia togliendo dalla parte inferiore della vaschetta l'acqua, che veniva conservata momentaneamente in un recipiente adatto, per poi travasarla di nuovo nella bacinella.

I sali raccolti, dopo averli fatti asciugare al sole, venivano pesati. Nello stesso tempo venivano fatte le determinazioni di densità dell'acqua residua e tutti i giorni si teneva nota della temperatura e della pressione barometrica.

Come ho già detto, la materia prima consisteva nelle acque madri delle saline di Cagliari residuate dalla lavorazione dell'anno 1924, dopo aver subito una stagionatura, in pozzi relativi, per la separazione del solfato di magnesio.

I dati forniti dall'analisi di questo liquido sono i seguenti:

Componenti per 100 cc. del liquido

NaCl + KCl	8,1450
KCl	3,7300
NaCl	4,4150
MgO	10,7523
Cl	20,9047
SO_3	2,7559
Gradi Bé	32°,2
P. spec.	1,2915
Reazione spiccatamente alcalina.	

Probabile composizione del liquido

	per 100 cc.	per 100 gr.
KCl	3,7300	2.8408
NaCl	4,4150	3,3625
$MgSO_4 + 7H_2O$	8,2245	6,2639
$MgCl_2 + 6H_2O$	47,5462	36,2118

Le poche osservazioni meteorologiche, che si son potute eseguire durante la esperienza, sono state riassunte nella tabella II.

Alle ore 21 della prima giornata ho riscontrato un deposito abbondante alto 7 mm. Il sale cristallino di color bianco, raccolto quasi completamente, fu deposto su fogli di carta bibula e l'indomani pesato, dopo averlo però prima messo al sole, onde scacciare, per evaporazione, quasi tutta l'acqua igroscopica. Il peso di questo sale (n. 1) risultò di grammi 1820: la sua composizione è riassunta nella colonna A della tabella III.

Il secondo giorno, al mattino, dopo aver lasciato per tutta la notte la vaschetta all'aria, non ho notato nessun deposito apprezzabile di sali; la densità dell'acqua da 32°,2 Bé è salita a 34°,7 Bé. Di sera si è formato un nuovo deposito di sali bianchissini, che, raccolti nel solito modo, pesarono, dopo asciugamento all'aria, gr. 1360, (n. 2), (col. B, tab. III).

TABELLA II - OSSERVAZIONI METEOROLOGICHE

Giorni	Pressione barometrica	Temperatura massima al sole in gradi C.	Temperatura massima raggiunta dal liquido in gradi C.	Temperatura minima notturna in gradi C.	Densità del liquido in gradi Baumé	Quantità di sali depositati in gr.	NOTE
1	754,6	32°	41°	16°	32,2	1.820	Vento violento N.O.
2	754,4	33°	47°	15°	34,7	1.360	» » »
3	752,9	30°	45°	15°	36	510	Cielo legg. coperto
4	753,9	29°	44°	14°	37	305	Tempo sereno
5	755,0	36°	55°	16°	37	135	Vento S.E.
6	756,6	35°	55°	16°	39	250	Tempo sereno
7	756,5	37°	58°	15°	39	—	Vento S.E.
8	754,1	37°	58°	15°	38	—	» »
9	753,2	37°	56°	15°	35,6	830	» »
10–11–12	754–755,8	37°	55°	15°	36	—	» »
13	756,5	36°	55°	15°	38	150	» »
14–15	757,6–755,8	37°	49°	14°	39	235	Tempo sereno
16	755,6	—	—	—	—	—	Tempo piovigginoso
17–18–19–20	754,1–753,7	37°	48°	15°	41	1.950	Tempo sereno

Terza giornata: raccolti di sera gr. 510 di sali (n. 3), (col. C, tab. III).

Quarta giornata: il sale depositato si presenta sotto forma cristallina, aghiforme, pungente, del peso di gr. 305, lasciando il liquido a 37° Bé (n. 4), (col. D, tab. III).

Durante la quinta giornata la temperatura del liquido salì fino ai 55° C, mentre la densità si mantenne ancora sui 37° Bé. Di sera il deposito di cristallino raccolto (simile al precedente) pesò gr. 135 (n. 5), (col. E, tab. III).

Sesta giornata. Temperatura del liquido 55° C.; deposito salino di un colore bianco sporco del peso di gr. 250. Densità del liquido, dopo la separazione del sale, 39° Bé (n. 6), (col. F, tab. III).

Settima giornata. Temperatura massima del liquido 58° C. Il deposito salino abbandonato fu assai piccolo, perciò non si raccolse.

Nell'ottava giornata la densità del liquido discese ai 38° Bé. Molto probabilmente il fatto fu motivato dall'azione del vento umido di S. E., che ha soffiato durante tutta la notte. La temperatura subì le variazioni del giorno precedente. Anche questa volta non si raccolse il sale depositato.

Nona giornata. Il deposito salino dei tre giorni, raccolto nella giornata, è molto deliquescente, e stenta ad asciugare. Peso del sale, bianco sporco, ancora umido: gr. 830; la densità del liquido dopo la separazione del sale discese fino ai 35°,6 Bé (n. 7), (col. G, tab. III).

Decima giornata. Nessun deposito cristallino importante e così anche nei due giorni successivi. Molto probabilmente l'evaporazione viene ostacolata da una crosta, che si forma alla superficie del liquido.

Tredicesima giornata. Alla mattina si è notato un deposito rilevante, costituito da cristalli prismatici abbastanza lunghi (circa due cm.), che, raccolto, ha pesato dopo asciugamento gr. 150 (n. 8). La densità del liquido è risalita ai 38° Bé (col. H, tab. III).

Quattordicesima giornata. I pochi sali precipitati in questo giorno non si sono raccolti, data la minima quantità.

Quindicesima giornata. Durante la notte si sono ridisciolti i sali precipitati la sera prima: la densità del liquido in questa giornata è salita ai 39° Bé: si sono depositati altri sali piuttosto deliquescenti, che al pomeriggio, separati, pesarono gr. 235 (n. 9) (col. I, tab. III).

Sedicesima giornata. Il tempo piovigginoso mi ha fatto sospendere il lavoro. La vaschetta però è stata tenuta completamente al riparo dalla pioggia.

Giorni 17, 18, 19. Nessuna osservazione importante.

Ventesima giornata. L'esperienza si è ultimata. La densità dell'acqua, dopo aver lasciato la bacinella esposta per tre giorni al sole, è salita a 41° Bé. Il deposito cristallino raccolto di sera ha pesato grammi 1950; esso è assai deliquescente (n. 10), (col. L, tab. III.)

Il liquido residuale, sei litri circa dei venti originali, fu anch'esso analizzato:

NaCl + KCl	0,2750
KCl	0,0000
MgO	20,5564
SO_3	2,3941
Cl	33,9731
Densità	41° Bé
P. spec.	1,3965

Reazione: marcatamente alcalina.

TABELLA III.

DETERMINAZIONI ESEGUITE	A %	B %	C %	D %	E %	F %	G %	H %	I %	L %
COMPONENTI										
NaCl ; KCl . . gr.	29.2640	29.5400	30.6400	29.7050	29.0825	24.4225	22.7450	19.0000	8.0900	3.9200
KCl . . . . . »	15.1012	13.8657	14.8817	14.4935	15.0802	11.5879	11.3404	8.6338	3.0182	0.7937
MgO . . . . . »	9.0235	11.0440	11.2251	13.0910	13.3519	13.4990	13.0356	15.0463	15.9324	14.8461
SO_3 . . . . . »	1.4097	4.9254	4.8948	6.0145	7.8112	10.4769	12.1284	11.6244	4.1434	3.8518
Cl . . . . . »	27.9410	28.0693	29.8954	31.3831	30.2090	26.0352	23.7032	25.3035	28.6279	25.3013
PROBABILE COMPOSIZIONE										
KCl . . . . . gr.	15.1012	13.8657	14.8817	14.4935	15.0802	11.5879	11.3404	8.6338	3.0182	0.7937
NaCl . . . . . »	14.1628	15.6743	15.7583	15.2115	14.0022	12,8346	11.4045	10.3662	5.0717	3.1263
$MgSO_4 + 7H_2O$. »	3.3404	15.1654	15.0598	18.5185	24.0505	32.2581	37.3431	35.7911	12.7573	11.8596
$MgCl_2 + 6H_2O$. . »	42.0848	43.2111	44.2123	50.7725	47.5193	40.9353	34.9410	46.3717	69.8731	65.1317
H_2O igr. . . . . »	25.3108	12.0835	10.0879	1,0040	0.0000	2.3841	4.9710	0.0000	9.2797	19.0887

Composizione probabile del liquido.

	per 100 gr.	per 100 cc.
$NaCl$	0,1986	0,2750
$MgSO_4 + 7H_2O$	5,3256	7,3713
$MgCl_2 + 6H_2O$	70,5589	97,6613
H_2O	23,9169	

Complessivamente da circa 20 litri di acque madri si raccolsero gr. 7545 di sali diversi, che si sono depositati dopo l'evaporazione di 14 litri di acqua.

* * *

Ho voluto rappresentare in vari diagrammi la precipitazione dei sali ottenuti durante l'esperienza; nel diagramma 1 sono segnati, nella

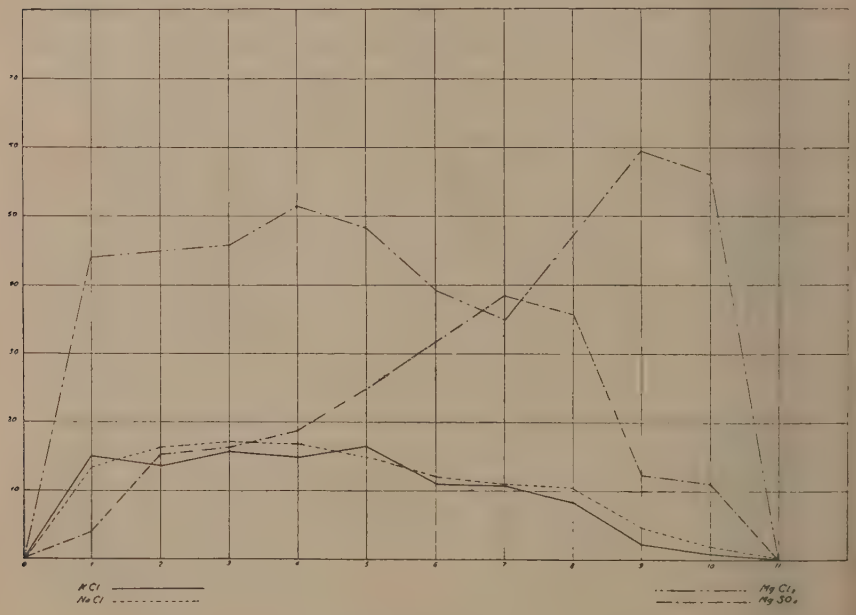


Diagramma N. 1.

linea delle ascisse, i numeri d'ordine dei sali successivamente depositatisi, mentre i numeri nella linea delle ordinate rappresentano i grammi per cento.

Le diverse linee tratteggiate corrispondono ai diversi componenti

del sale. E così è agevole vedere, per esempio, che il sale n. 2 ha la seguente composizione:

KCl	14 %
NaCl	16 »
$MgSO_4 + 7H_2O$	15 »
$MgCl_2 + 6H_2O$	44 »

Allo stesso modo si deve interpretare il diagramma per il sale n. 3, per il n. 4, e così di seguito per gli altri.

La linea, che segna la deposizione del cloruro di sodio, è quasi identica a quella corrispondente del cloruro di potassio: anzi in vari punti sono sovrapposte come era facile immaginare.

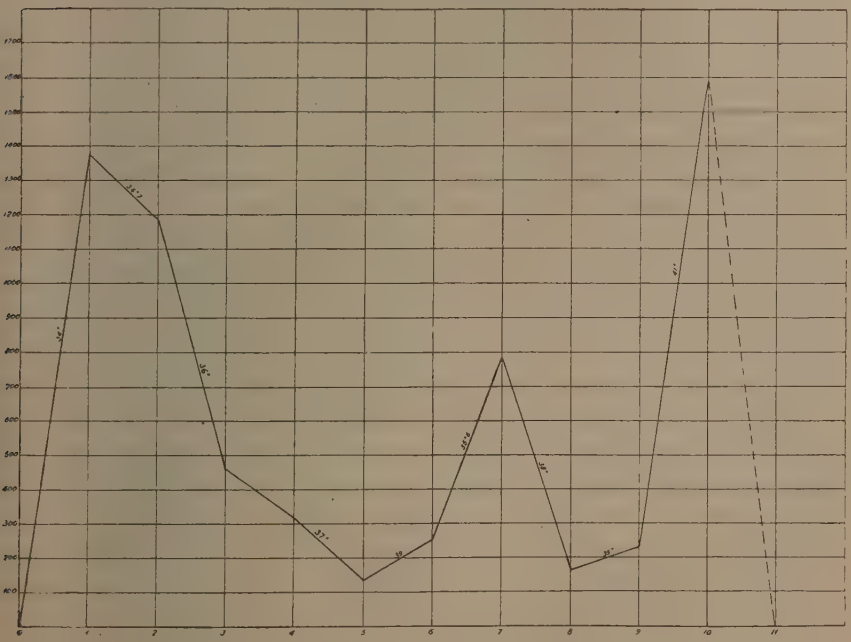


Diagramma N. 2.

La linea del solfato di magnesio, invece, differisce assai da queste due: la percentuale di questo sale va crescendo fino al n. 7 e poi decresce rapidamente. La linea, che indica la percentuale del cloruro di magnesio, contenuto nei vari sali, è del tutto irregolare: da prima

cresce assai rapidamente, poi decresce per risalire ancora al massimo nel sale n. 9.

Rispetto alla percentuale del cloruro di potassio contenuto nei diversi sali depositatisi, si nota una costanza nei sali 1, 2, 3, 4, 5, e sarebbero i più ricchi; ma anche i successivi 6, 7, 8 sarebbero sempre utilizzabili industrialmente.

Nel diagramma 2, i numeri nelle ordinate rappresentano grammi e le cifre nelle ascisse indicano il numero progressivo dei sali. La linea risultante dà il peso complessivo dei sali depositati, e i gradi segnati sopra di essa rappresentano la densità della soluzione madre, in gradi Beaumé.

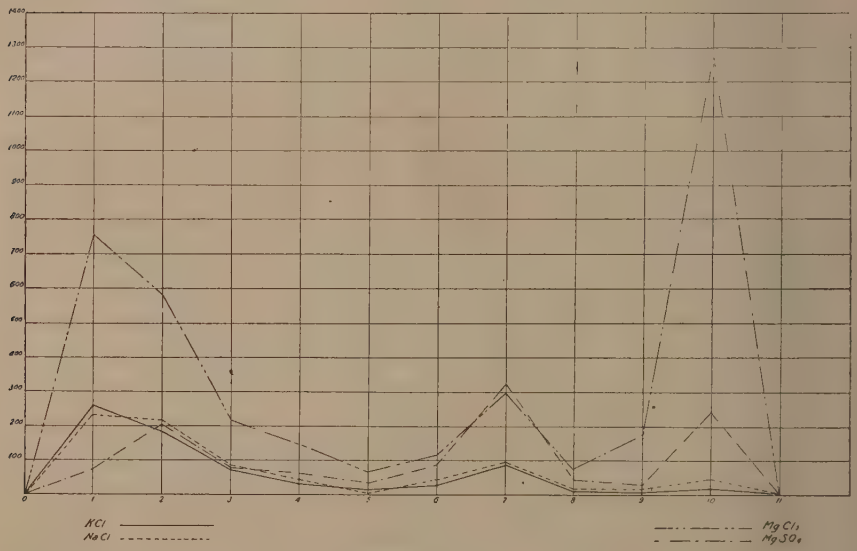


Diagramma N. 3.

Come si vede, la linea è assai strana e da essa ben poco si può dedurre. Appare evidente che la quantità dei sali, che si sono depositati, varia assai, ed essa, oltre che alla concentrazione della soluzione, è in relazione ad altri coefficienti.

Nel diagramma 3 i numeri nelle ordinate rappresentano grammi, i numeri nelle ascisse il solito numero d'ordine. Questo diagramma dà

modo di vedere subito la quantità in grammi di ciascun componente nei singoli sali.

Ad esempio, nel sale n. 7 si ha:

KCl	gr.	94
$NaCl$	»	96
$MgSO_4 + 7H_2O$	»	310
$MgCl_2 + 6H_2O$	»	290

Evidentemente, facendo la somma di questi pesi, si ha il peso totale del sale n. 7: allo stesso modo si procede per gli altri.

In tutti i sali la quantità di $MgCl_2$ predomina, tuttavia non è trascurabile anche la quantità di cloruro di potassio raccolto.

Anche in questo diagramma si vede che la quantità dei due sali NaCl e KCl si segue assai da vicino, tanto è vero che le due linee sono quasi sovrapposte: anche quella del solfato di magnesio segue queste due, distanziandosi notevolmente, però, nei sali n. 7 e 10.

Si è visto che la quantità complessiva dei sali depositatisi è stata di gr. 7545: ma detraendo da questi il peso dell'acqua igroscopica per necessità pesata, si ottiene un peso equivalente a gr. 6425 circa, che aggiunti al peso dei sali contenuti nell'ultima porzione di liquido, che è di gr. 6318 circa, si ha un totale di gr. 12743, pari quasi alla quantità totale calcolata, cioè gr. 12783. Certo non deve sorprendere questa differenza, del tutto trascurabile del resto, se si pensa che l'esperienza, pur essendo stata fatta con molta cura, ha avuto carattere industriale. Quello che più importa, dato lo scopo prefisso, è stato l'aver potuto constatare che tutto il KCl contenuto nell'acqua si sia separato: anzi, volendo trascurare le ultime tre porzioni, si può dire che esso sia precipitato nei primi sette sali depositati.

Nel confrontare le numerose analisi eseguite da altri autori, che dell'argomento si occuparono, si notano non poche differenze nei riguardi della composizione: la causa di queste discordanze è dovuta alla diversità delle acque analizzate, alla variabile concentrazione, alle lavorazioni, alle quali furono sottoposte prima le acque e così via.

Voglio ricordare alcuni dati, che riguardano il contenuto di cloruro di potassio. Il Sanna nelle acque madri delle saline di Cagliari ha riscontrato una quantità di KCl pari a gr. 34,65 per mille, contro gr. 37,30 trovati da me: questa differenza, però, si spiega con la diversa concentrazione delle acque analizzate (30°,2 Bé il Sanna e 32°,2 Bé la mia); inoltre la soluzione da me adoperata aveva subìto una stagionatura invernale per la separazione del $MgSO_4$.

Differenze però assai notevoli si trovano nei dati dei lavori del Coppadoro e del Cerruti: il primo con kg. 29,72 per m^3, il secondo con kg. 44 per m^3.

* * *

La quantità di KCl contenuta nelle acque madri delle saline di Cagliari è tutt'altro che trascurabile, specie se si pensa che annualmente si potrebbero sfruttare circa 300.000 metri cubi di acque madri, con un contenuto complessivo di 11.400 tonnellate (1) di questo sale.

Supposto anche che, industrialmente, se ne possano ricavare solo 10.000 tonn., è evidente quale incalcolabile ricchezza si potrebbe estrarre da un materiale che oggi non viene affatto utilizzato.

A questa rilevante quantità di KCl, si dovrebbe aggiungere il solfato di magnesio ottenuto col raffreddamento e la quantità veramente enorme di cloruro di magnesio, che potrebbe essere ricavato con la stessa lavorazione, quale sotto prodotto, e che probabilmente da sola potrebbe coprire le spese di esercizio e alimentare grandiose industrie già fiorenti nel nostro Paese.

La spesa dell'impianto per l'industria dei sali di potassio si potrebbe limitare alla costruzione di pozzi per la conservazione delle acque madri dopo l'estrazione del cloruro di sodio: questi pozzi, nei quali l'acqua madre dovrebbe essere conservata per tutto l'inverno, situati all'aperto, protetti solo da una tettoia, dovrebbero essere costruiti in modo tale che consentissero la deposizione del solfato di magnesio col freddo invernale il più completamente possibile, perchè con la eliminazione di questo sale la deposizione degli altri avverrebbe più facilmente. Se poi la capacità dei pozzi fosse doppia e consentisse quindi la conservazione delle acque per due anni, si potrebbe ottenere con maggior sicurezza la deposizione completa del solfato di magnesio, anche agevolandola con espedienti già noti e praticati.

Le acque, spogliate del solfato di magnesio dopo uno o due anni di dimora in detti pozzi, alla prossima estate dovrebbero essere convogliate in una serie di caselle salanti, ove la deposizione dei sali avverrebbe a sole spese del calore solare. Le caselle dovrebbero essere in leggero pendìo, onde agevolare la separazione dei depositi giornalieri dei sali, col solo dislivello. La capacità di queste caselle potrebbe essere

(1) Il Manzella (loco citato) ha calcolato che se si lavorassero tutte le acque madri della Sicilia, si potrebbero ricavare 13.638 tonnellate di cloruro potassico, cioè più di quanto l'agricoltura italiana importa dalla Germania.

anche limitata, perchè la deposizione si può ottenere d'estate, nella nostra regione, con solo venti giorni di esposizione, e quindi sarebbe concesso di riempire le stesse caselle tre o quattro volte nella stagione, durando il tempo favorevole per la deposizione di questi sali tre ed anche quattro mesi.

Per la separazione di questi e massime del cloruro di potassio, che è quello che più c'interessa, basterebbe ripetere l'operazione, già usata a Stassfurt ove si lavorano i vari sali estratti dai giacimenti, fra i quali, in modo speciale, la *carnallite*, che ha in media questa composizione centesimale:

KCl	15,5
$MgSO_4$	12,1
$MgCl_2$	21,5
$NaCl$	22,4
$CaSO_4$	1,9

composizione, come si vede, non molto dissimile da quella dei primi sali ottenuti nella mia esperienza.

Questa lavorazione dovrebbe consistere: in un primo tempo, in una semplice levigazione sistematica con acqua e agitazione, in modo da riuscire a sciogliere ed asportare il cloruro di magnesio e il solfato di magnesio.

Eliminati in tal modo questi due sali, resterebbero indisciolti il cloruro di potassio, con quantità sensibili di cloruro di sodio; sali, come si sa, difficili a separare.

Ma, tenendo conto della solubilità dei singoli sali e di quella delle varie miscele a diversa temperatura, è possibile fissare con esattezza le condizioni più favorevoli per separare il cloruro di potassio quasi puro.

Dott. ALBERTO PULSELLI
della R. Stazione di Patologia vegetale di Roma

STUDIO SUI FERMENTI ALCOOLICI DEI MOSTI DELL'UMBRIA

Mentre il processo fermentativo dei mosti di frutta e specialmente del mosto d'uva è certo uno dei meglio studiati argomenti di chimica tecnologica, non possiamo dire che sia altrettanto avanzato lo studio dei relativi agenti biologici. Varie ricerche hanno ormai dimostrato come la vecchia e comune opinione che tale processo sia sempre la conseguenza della successiva attività delle due specie *Saccharomyces apiculatus* e *Saccharomyces ellipsoideus*, non corrisponda più alla realtà delle cose. Molto resta ancora a conoscere circa la natura dei fermenti della vinificazione, circa i loro reciproci rapporti e circa l'influenza che su essi esercitano le variabili condizioni ambientali.

Partendo da tali considerazioni generali e tenendo presenti in particolar modo le osservazioni del de' Rossi (1) circa la frequenza di una nuova specie apiculata (*Pseudosaccharomyces magnus*) nei mosti dell'Umbria, ho creduto non inutile sottoporre a una serie di ricerche batteriologiche, sistematiche e biologiche i mosti di questa regione per due anni successivi, per recare un ulteriore contributo alla conoscenza dei loro agenti fermentativi (2).

Le ricerche ebbero inizio nel settembre del 1924 col prelevamento di varietà di uva a maturazione precoce che si protrasse, per quell'anno, fino a tutto il mese di ottobre. I campioni (ognuno di 800-1000 gr. di uva) raggiunsero il numero di 60 e mi pervennero dalle diverse parti dell'Umbria specie dalla media valle del Tevere e dal lago Trasimeno. I primi prelevamenti eseguiti a Perugia, Casalina e Orvieto nei primi di settembre, cioè a maturazione dell'uva non completa,

(1) DE' ROSSI G., *I lieviti apiculati nella fermentazione vinaria*, Le Stazioni Sperimentali Agrarie Italiane, 1920.

(2) Tale studio fu da me eseguito nel laboratorio di Microbiologia del R. Istituto superiore agrario di Perugia.

furono ripetuti in ottobre all'epoca della vendemmia e ciò per gli eventuali confronti rispetto allo sviluppo della flora microbica.

Ai 60 campioni prelevati non corrispondono altrettante varietà di vitigni le quali sono spesso rappresentate, anzichè da uno, anche da 2, 3, o 4 esemplari raccolti in regioni diverse o nelle stesse località ma in epoche differenti. Le varietà esaminate, in numero di 31, sono quelle più comunemente coltivate in Umbria, solo alcune, poco diffuse nella regione, sono state prese come termine di confronto. Prevalsero i vitigni bianchi come quelli più diffusi nella regione.

I grappoli portati al laboratorio con la massima cura, tenendo separate le diverse varietà, furono singolarmente pigiati a mano (previa accurata lavatura delle mani prima di ogni singola operazione) e ne fu versato il mosto in bicchieri di 400-500 cc. insieme alle buccie e a parte dei raspi, in modo da riprodurre in piccolo, ma il più fedelmente possibile, la preparazione delle vinificazioni come comunemente si opera nella cantina.

Le fermentazioni si effettuarono in ambiente a 15°-18°, sufficientemente caldo quindi, perchè, al massimo dopo 24 ore dalla pigiatura, la fermentazione fosse già iniziata. Dopo 36-48 ore si potè perciò procedere alla preparazione di colture di isolamento per disseminazione in gelatina di mosto. Delle piastre che in ciascuna ricerca dimostrarono un numero di colonie non troppo grande, furono studiate, macroscopicamente e microscopicamente, 12 colonie e si fecero passaggi in mosto d'uva di tutte quelle che mostravano qualche differenza anche lievissima.

Intanto procedevano le fermentazioni dei mosti. Ogni giorno (nei primi della fermentazione) operavansi una o due follature con bacchette di vetro sterili per rimuovere i cappelli che via via andavano addensandosi alla superficie del liquido fermentante. La durata della fermentazione è stata variabile nei diversi campioni da 7 a 12 giorni e con diversa intensità. Alla fine di ognuna di esse si sono ripetute le colture per disseminazione e la preparazione delle colture pure.

Mentre il primo esame aveva come presumibile scopo la separazione in coltura pura dei lieviti apiculati, che conducono in genere la prima fase dell'attività fermentativa, lo scopo del secondo era quello di isolare ugualmente i lieviti ellittici che, come è noto, nella maggior parte delle fermentazioni, compiono la seconda e principale fase di attività, sostituendosi ai primi.

Così, per ognuno dei 60 campioni, furono isolate in media 4 colture e in qualche caso anche 5 o 6, raggiungendo un numero totale di 266, che però in seguito a ulteriore esame, tenendo presente sopratutto la identità dei caratteri morfologici delle colture di comune origine, fu subito potuto ridurre a 100.

Vi furono poi aggiunte altre 9 colture isolate da fermentazione di uva passita bianca e altre 13 isolate dalle piastre eseguite dal dott. Giovannozzi per la conta delle colonie durante l'esecuzione dei suoi studi sull'adattamento dei lieviti all'ambiente solforoso.

In definitiva quindi gli studi particolareggiati si compirono su 122 colture pure e riguardarono i seguenti caratteri.

* * *

1. *Forme cellulari, dimensioni e raggruppamenti.* — Furono studiati sulle piastre di isolamento in gelatina di mosto mediante analisi microscopica, in preparati a fresco e colorati con violetto di genziana delle singole colonie, su colture recenti in mosto e in infuso di malto, su colture in agar di malto solidificato a becco di clarino e in gelatina di malto per infissione.

2. *Ascospore.* — Furono ricercate e studiate, mediante analisi microscopica a fresco, sulle colture per infissione in gelatina di malto e su quelle per striscio in agar di malto solidificato a becco di clarino, dopo 10-15 giorni dalla semina mantenendole a temperatura costante di 24° in termostato.

Contrariamente a quanto asseriva Hansen, cioè che la sporificazione dei lieviti avvenisse solo sui blocchi di gesso, ho potuto con certezza rilevare che questa, almeno per il *Saccaromyces ellipsoideus*, avviene benissimo in gelatina di malto, meglio in agar di malto, e anche, sebbene raramente, su vecchie colture in mosto. Già de' Rossi aveva riscontrato tale sporificazione in gelatina al mosto (1).

3. *Caratteri delle colonie.* — Macro e microscopici studiati sulle stesse piastre eseguite per disseminazione.

4. *Colonie giganti.* — Sono state eseguite in piastre di gelatina al mosto al 12 % in scatole di Petri sterili. Da colture recenti in mosto fu fatto il passaggio con bacchette di vetro sterili, mediante le quali, dopo aver bene agitato la provetta, si portò una goccia di

(1) DE' ROSSI G., *Microbiologia agraria e tecnica*, cap. XVI, pag. 468.

liquido sul centro della piastra. Lo sviluppo avvenne alla temperatura di 18°-20° e dopo 25-30 giorni si eseguì la descrizione delle colonie formatesi ad eccezione di alcune che rapidamente provocarono la fusione della gelatina e quindi il disperimento della colonia nella massa fusa.

5. *Colture in gelatina all'infuso di malto.* — Eseguite per infissione ed esaminate dopo sviluppo per 15 giorni a 18°.

6. *Colture in agar all'infuso di malto.* — Eseguite per striscio ed esaminate dopo sviluppo per 36 ore a 34°.

7. *Colture in mosto d'uva.* — Sviluppate a 24°.

8. *Colture in infuso di malto.* — Sviluppate a 6°, 7°.

9. *Fermentabilità del saccarosio.* — Per tale studio fu usata la seguente soluzione:

acqua	gr. 100
peptone Witte	» 1
cloruro di sodio	» 1
saccarosio	» 3

Il liquido distribuito in tubi di Smith o negli apparecchi di Durham, fu tenuto, dopo l'innesto, a 24° per 7 giorni.

10. *Acidità prodotta dai lieviti.* — Fu determinata partendo da mosto d'uva di acidità nota (acidità totale espressa sempre in acido tartarico). Ne furono versati cc. 10 per tubo sterile e quindi si sterilizzò nuovamente tutto; la semina fu fatta dalle colture per infissione in gelatina di malto e lo sviluppo avvenne in termostato a 24° per 3 giorni, successivamente a 18° per altri 4 o 5 giorni fino al termine della fermentazione. Allora si è proceduto alla determinazione dell'acidità totale con NaOH N/4 saggiando la variazione di reazione con cartine al tornasole. Tale acidità si intende espressa in acido tartarico e riportata a 1000 cc. di mosto (e così dovrà essere intesa ogni successiva indicazione di acidità o variazione di essa prodotta dai lieviti fermentanti).

Dalla differenza fra l'acidità totale iniziale e l'attuale si poterono rilevare le variazioni riferite a 1000 cc. di mosto.

11. *Sviluppo dei lieviti a temperatura di* 6°-7°. — Venne studiato sulle predette colture all'infuso di malto per oltre un mese di sviluppo.

12. *Determinazione dell'attività e del potere fermentativo del mosto d'uva.* — Furono eseguite col metodo per pesata, in bevute (chiuse con valvola di Muller ad acido solforico) contenenti ciascuna 50 cc. di mosto sterile e seminate con fermenti derivanti da una coltura

recente pure in mosto: la ricerca fu protratta per 28 giorni alla temperatura di 22°-23°.

In conseguenza di tutte queste ricerche le 122 colture esaminate furono potute riportare a 6 tipi di cui segue la descrizione:

I Tipo. — L'esame microscopico delle colture in mosto (ed anche di qualsiasi altra coltura esaminata) ha fatto sempre rilevare cellule uniformi, piccole, talora con vacuolo centrale circondato da plasma omogeneo. La forma è quella tipica di limone; talora riunite in piccole ramificazioni o in gruppi ma più spesso isolate: la gemmazione si nota in ogni cellula localizzata ai poli e ne derivano cellule figlie che in principio hanno forma quasi ellittica ma ben presto assumono quella tipica apiculata e si staccano dalla cellula madre.

Per quante indagini sieno state fatte su tutti i terreni di coltura, non si è mai riscontrata sporificazione.

Le piastre in gelatina al mosto, tanto nella prima semina fatta all'inizio delle fermentazioni, come nella seconda fatta alla fine, presentano sempre colonie rotonde, giallo brune, a margini irregolari scuri con aureola di gelatina fondente.

Le colture per infissione in gelatina di malto prima presentano una piccola patina superficiale circolare, liscia, sottile, lucida, asciutta, con una leggera depressione centrale e con un sottile filamento in profondo. In seguito la patina si estende e si infossa nella gelatina che subisce un notevole rammollimento fino a totale fusione.

Le colonie giganti si presentano di forma rotonda o un po' allungata con diametro di 5-7 mm., infossate, a contorno regolare, di color giallo più o meno bruno; non è però possibile darne una precisa descrizione perchè prima che il loro sviluppo sia completo la gelatina viene fusa e la colonia dispersa nella massa.

Le colture per striscio in agar a becco di clarino, appaiono di color bianco sporco, asciutte, opache, a margini irregolari, non molto abbondanti nello sviluppo.

Nelle colture in mosto si nota una evidente attività di fermentazione per quanto non troppo pronta all'inizio specie se il mosto non è troppo fresco o è troppo elevata la sua acidità. Dopo 8-10 giorni, mantenute alla temperatura di 18°, mostrano una leggerissima membrana superficiale talora con riflessi azzurrognoli; il liquido rimane limpido mentre sul fondo del tubo da saggio si raccoglie un deposito di color rosso bianchiccio.

Le colture in infuso di malto mantenute a 7°-8° sviluppano in un periodo di circa 20 giorni: anche qui si nota la formazione di piccole membrane superficiali biancastre, il liquido rimane limpido e si raccoglie sul fondo della provetta un deposito di color bianco caseoso.

I fermenti appartenenti a questo gruppo fondono con molta rapidità la gelatina specie nelle piastre; non fermentano il saccarosio, almeno in una maniera evidente, come risulta da apposite ricerche di cui dirò descrivendo il secondo tipo dei fermenti isolati.

L'acidità totale del mosto alla fine della fermentazione aumenta in media di 0,80-0,85 per litro.

L'attività fermentativa determinata su una coltura tipo di questo gruppo ha dato in 28 giorni uno sviluppo di anidride carbonica pari a gr. 3,50 % cc. di mosto.

Dai caratteri riferiti ritengo che questa forma di lievito debba riportarsi alla specie tipica *Pseudosaccharomyces apiculatus* di Klöcker.

II Tipo. — All'esame microscopico si rileva subito, anche senza bisogno di ricorrere alla misurazione micrometrica per confronto, la presenza di cellule assai più grandi di quelle del primo tipo, sebbene sieno pure nettamente apiculate, ma di forma più tozza e con i poli molto allungati. La gemmazione è anche qui unicamente polare, ma le cellule figlie generalmente si presentano prima di forma allungata, quasi bacillare e in seguito, staccandosi dalla cellula madre, assumono la forma definitiva tipica. La gemmazione avviene (come nelle cellule del tipo precedente) in qualsiasi substrato anche alla temperatura di 6°-7°. Le cellule in coltura non molto recente (10-12 giorni) presentano per lo più un grosso vacuolo o più piccoli vacuoli e talora il plasma appare con inclusioni granulari; nelle colture recenti è invece omogeneo.

Le dimensioni delle cellule sono di 5-10 × 3-5 μ.

Anche nelle cellule di questo tipo non si è notata sporificazione.

Le colonie nelle piastre di isolamento non presentano differenze morfologiche da quelle del tipo precedente salvo, generalmente, i contorni meno frastagliati.

Le colture per infissione in gelatina di malto mostrano una patina superficiale, tondeggiante, sottile, bianchiccia, prima piccola, estendendosi poi in superficie e in profondità con filamento a forma di chiodo.

Le colonie giganti di forma rotonda o ellittica più o meno regolare, variano da 8 a 12 mm. di diametro; di color giallo bruno con

anello centrale, margine sinuoso più scuro leggermente raggiato alla periferia, si presentano opache e in genere più sottili al centro che alla periferia stessa.

Le colture per striscio in agar all'infuso di malto sono bianche, lucide, asciutte, a margini sinuosi.

In mosto sterile la fermentazione non si inizia più prontamente del tipo precedente ma si mostra in seguito molto più attiva; il liquido fermentato rimane limpido ma leggermente decolorato. In seguito si ha formazione di veli bianchicci, fragili, risalienti lungo la parete del recipiente, mentre sul fondo si raccoglie un abbondante deposito di intenso colore rosso bruno.

Le colture in infuso di malto sviluppano benissimo alla temperatura di 7°, 8° in 15 giorni circa ed anche qui si nota formazione di leggeri veli, il liquido resta limpido ed il deposito è bianco grigio.

La gelatina non viene fusa, talora si ha un lieve rammollimento ma solo quando le colture sono molto vecchie.

La fermentazione del saccarosio per mezzo dei tubi di Smith e degli apparecchi di Durham non fu possibile metterla in rilievo perciò si fecero altre ricerche più esatte sulla presenza della invertasi (diastasi capace di invertire il saccarosio) sui fermenti apiculati. Dette ricerche furono condotte presso il laboratorio di Chimica tecnologica del R. Istituto superiore agrario di Perugia diretto dal prof. G. Paris. È da tener presente che Klöcker aveva già rintracciato l'invertasi su diverse varietà di fermenti apiculati. Fu usata una soluzione al 3 % di saccarosio puro, e fu seguito il metodo di ricerca di Haus-Euler decantando le colture e facendo perfettamente essiccare il deposito di lieviti tenendoli in termostato per 4 giorni a 34°, quindi versando in ogni provetta la soluzione di saccarosio, sterilizzata in altrettanti singoli tubi. Le colture furono poi poste in termostato per una settimana a 34°. Come nei tubi di Smith e di Durham anche qui non si osservò una fermentazione appariscente; la ricerca dello zucchero invertito con il liquido di Fheling dette risultati positivi per tutte le colture di questo tipo poste in esame sebbene non con uniforme intensità ma la nostra ricerca era fatta solo dal punto di vista qualitativo e fu trascurata ogni determinazione. Per confronto furono esaminate anche colture del primo tipo ma solo una mostrò lievi traccie di zucchero invertito e quindi è da escludere in esse la presenza dell'invertasi.

L'aumento medio dell'acidità totale del mosto alla fine della

fermentazione risulta di 1,25 per litro, con un minimo di 0,50 % e un massimo di 2,20 %.

L'attività fermentativa media determinata su 7 colture fu di gr. 9.86 di anidride carbonica sviluppata in 28 giorni da 100 cc. di mosto: tale media risulta da cifre che oscillano fra un minimo di gr. 8,38 a un massimo di gr. 11,04 % cc. di mosto.

Dalla descrizione data ritengo che le colture di questo tipo si possano ricondurre alla specie: *Pseudosaccharomyces magnus* de' Rossi.

III Tipo. — L'esame microscopico rivela cellule ellittiche uniformi (solo raramente si notano forme tondeggianti) gemmanti, con plasma omogeneo, vacuolizzate. Le cellule dei veli presentano talora forma allungata. Le dimensioni variano da 6-7 × 7-8 μ.

La sporificazione si nota dopo 15-18 giorni in tutti i terreni solidi (gelatina e agar) con aschi contenenti 2, talvolta 3 e raramente 4 spore rotonde.

Le piastre in gelatina al mosto sviluppano colonie piccole, di color bruno intenso, a margini netti o leggermente filamentosi.

Le colture per infissione in gelatina di malto mostrano una patina superficiale grinzosa con solchi e rilevatezze evidenti di color giallo crema, asciutta, a contorno sinuoso, opaca e con forte filamento in profondo a chiodo.

Le colonie giganti, color giallo crema, hanno forma per lo più circolare con apertura crateriforme e margini raggiati ma uniti alla periferia; il loro diametro varia da 8 a 10 mm.

Le colture in agar si presentano bianche con patina asciutta, abbondante, a contorno irregolare. Le colture in mosto danno formazione di lievi veli superficiali, il liquido rimane limpido ed il deposito sul fondo del recipiente è di color bianco polverulento. Le colture in infuso di malto sviluppano, alla temperatura di 7°-8°, in 8-10 giorni dando luogo a formazione di veli superficiali, risalienti, evidenti. La gelatina non viene affatto fusa.

Mantenendo le colture in termostato a 24° per 5 giorni si riscontra la fermentazione del saccarosio.

Gli aumenti di acidità del mosto fermentato sono piccolissimi, variano da 0,60 a 0,70 per litro.

L'attività fermentativa determinata su 5 colture risultò pari a una produzione di gr. 10,40 di anidride carbonica % c. c. di mosto in 28 giorni, con un minimo di 9.76 % e un massimo di 11.14 %.

Dai caratteri suesposti ritengo che questa forma di lieviti possa riportarsi a quella comunemente conosciuta come *Saccharomyces ellipsoideus* Hansen.

IV Tipo. — L'aspetto morfologico delle cellule è una delle caratteristiche principali di questo gruppo. Predominano le forme ellittiche ma sono frequenti anche cellule allungate molto grandi mai riscontrate nel gruppo precedente; inoltre si notano ovunque grandi vacuoli e plasma granulare mentre su ogni substrato è rara la gemmazione.

Le dimensioni sono di 7-8 × 9-10 μ e appariscono subito molto più accentuate che nella specie precedente.

La sporificazione quasi totale delle cellule si manifesta con aschi generalmente a tre spore rotonde disposte in triangolo.

Nelle piastre in gelatina al mosto non si notano differenze con le colture del tipo precedente. Le colture per infissione in gelatina di malto si presentano per lo più con patina liscia, lobata, talora con qualche piccola increspatura tra i lobi che caratterizzano queste colture; di color giallo crema, asciutte, lucide, presentano un forte filamento in profondo a forma di chiodo.

Le colonie giganti sono pure di color giallo crema, rotonde, asciutte, opache, con apertura crateriforme e margini raggiati, con diametro di 10-11 mm.

Le colture in agar macroscopicamente non differiscono dalle precedenti ma è sopratutto qui che l'esame microscopico rivela le grandi forme cellulari dette precedentemente e rivela anche la caratteristica sporificazione. Le colture in mosto, perfettamente limpido e non decolorato, non danno la minima traccia di veli; il deposito del tubo è di color giallo roseo.

Le colture in infuso di malto mantenute a 7°, 8°, sviluppano facilmente ma anche qui non si ha formazione di veli, il liquido rimane limpido e il deposito sul fondo del tubo è di color bianco caseoso.

La gelatina non viene evidentemente fusa ma nelle colture per infissione in gelatina di malto molto vecchie si nota un certo rammollimento.

Con le stesse modalità dette per il tipo precedente si è potuta constatare la fermentazione del saccarosio.

L'acidità totale del mosto fermentato rimane quasi invariata salvo qualche lievissima diminuzione di entità trascurabile.

L'attività fermentativa, determinata su due colture, risulta corrispondente a uno sviluppo di gr. 10,10 di anidride carbonica % cc. di mosto in 28 giorni di fermentazione.

Dai caratteri riferiti ritengo che questo gruppo debba considerarsi come una *varietà* della specie *Saccharomyces ellipsoideus* Hansen.

V Tipo. — Comprende le colture isolate, come ho detto precedentemente, dalle piastre eseguite dal dott. Giovannozzi, e altre isolate da un campione di uva passita bianca di più varietà posta a fermentare in novembre alla temperatura di 20°.

L'esame microscopico eseguito su cellule provenienti da qualunque substrato, rivela forme cellulari con plasma ricchissimo di inclusioni granulari, talora anche con vacuoli; caratteristica è la diversità di forme che presentano le cellule di una stessa coltura (sicuramente pura) specie se provenienti da uva passita. A cellule di forma ellittica, talora assottigliate a uno dei poli, se ne trovano associate altre di forma circolare ed altre tozze, allungate, quasi bacillari. Di più si notano spesso grandi e bellissime ramificazioni di aspetto quasi miceliare costituite dalle cellule bacillari, in questo caso molto allungate e talora clavate, ma diversamente dalle prime citate, a plasma omogeneo. Quest'ultimo carattere delle ramificazioni si osserva nelle colture in mosto e specialmente nei veli. La gemmazione è pure caratteristica poichè la cellula madre, anche se di forma ellittica o rotondeggiante, genera spesso cellule di forma allungata. Prima della gemmazione le cellule, in genere, si assottigliano leggermente ai poli e possono dare da una a tre cellule figlie disposte a ventaglio sullo stesso polo. È però pure frequente la gemmazione ordinaria dei lieviti ellittici. La sporificazione si riscontra sui terreni solidi; dopo 8-10 giorni mantenendo le colture a 18°-20° si rilevano frequentissimi aschi con 2,3 e spesso anche 4 spore ovali o rotonde, riunite a coppie, a triangolo, o in croce; abbastanza frequenti sono degli aschi cilindrici, sottili, molto allungati, contenenti 3 o 4 spore in serie di forma rotonda, un po' schiacciate e più piccole di quelle degli altri aschi di forma diversa. Non si sono osservati aschi con una spora nè con più di 4.

Le dimensioni variano, specie secondo la forma delle cellule, da 6-9 × 10-11 μ.

L'aspetto delle colonie nelle piastre di gelatina non mostra nulla di particolare rispetto al tipo precedente.

Le colture per infissione in gelatina di malto sono caratterizzate

da un lobo centrale giallo-crema, liscio o appena rugoso, circondato da una specie di larga aureola sottile, bianco argentea, opaca, a margini netti, larga 2-3 mm. Il filamento in profondo è molto sviluppato e talora ramificato formando delle specie di tubercoli che per la loro disposizione ricordano quelli delle radici delle leguminose.

Le colonie giganti, a margini leggermente ondulati, sono di color giallo roseo con apertura crateriforme circolare più scure ai margini, che sono raggiati, asciutte, opache, sottili, superficiali, che si rivestono invecchiando di una pruina bianchissima, densa, in varie parti in guisa di spruzzature di calce che poi si essica.

Le colture per striscio in agar all'infuso di malto non presentano caratteristiche degne di nota, solo su esse si rileva più che altro la sporificazione descritta.

Il mosto viene leggermente intorbidato e si ha formazione poco appariscente di veli; il deposito è rosso bruno, simile a quello dei lieviti apiculati.

In infuso di malto a 7°, 8° si ha perfetto sviluppo talora anche con formazione di veli; il liquido si intorbida e il deposito è di color bianco madreperlaceo.

La gelatina non viene fusa.

Si è riscontrata la fermentazione del saccarosio.

L'aumento di acidità del mosto alla fine della fermentazione è abbastanza elevato e si avvicina, superandolo in qualche caso, a quello dei lieviti apiculati. In media oscilla fra 1,20 e 1,50 per litro.

L'attività fermentativa determinata su tre colture risulta di gr.10 di anidride carbonica per 100 cc. di mosto, sviluppata in 20 giorni dopo i quali non si è notata nessuna variazione pur continuando il controllo fino al 30° giorno.

Questa forma presenta, specie nella morfologia, molti punti di contatto con il *Saccharomyces pastorianus* Hansen e perciò la indico come una *forma riferibile a questa specie.*

VI Tipo. — Comprende una sola coltura isolata all'inizio della fermentazione da un campione di Canaiolo.

Le cellule delle colonie hanno forma allungata, bacillare, che simula quella dei mycodermi, con uno o più vacuoli e plasma granulare; gemmanti ai poli e talora riunite in piccole ramificazioni. Nei terreni liquidi, specialmente se le colture sono un po' vecchie, si notano grandi cellule ellittiche, poi tondeggianti, gemmanti, con

grosso vacuolo centrale e plasma pure granulare. Una terza forma, che è la più caratteristica, si riscontra specialmente nelle colonie vecchie e nelle vecchie colture, sopratutto nelle colonie giganti, dove presenta cellule perfettamente rotonde di diametro pari a 8-9, μ, raramente gemmanti, fornite di una spessa membrana e riempiute da un plasma omogeneo periferico in strato sottile, racchiudente un grande vacuolo circolare.

La sporificazione non si effettua su nessun terreno di coltura.

Le colonie, nelle piastre in gelatina al mosto sono tondeggianti, a margini irregolari e di color rosso vivo più scure al centro.

Le colture per infissione in gelatina di malto si presentano prima con una patina lucida, asciutta, circolare, di color rosso vivo al centro, con filamento in profondo.

Le colonie giganti sono grandi, tondeggianti, con diametro di circa 20 mm. sottili, superficiali, con apertura crateriforme poco rilevata, a contorno sinuoso e margini leggermente raggiati; dapprima presentano un color giallo sporco, ma invecchiando si coprono di una spessa pruina perfettamente bianca su tutta la superficie, dopo breve tempo, la colonia si essicca e diventa durissima.

Le colture in agar non presentano diversità da quelle dei tipi detti. Le colture in mosto producono uno spesso velo superficiale, risaliente, bianchiccio; il liquido viene intorbidato e il deposito del tubo è rosso bruno.

In infuso di malto si hanno le stesse formazioni dei veli, liquido torbo ma deposito di color bianco caseoso omogeneo. A 7°-8° si ha sviluppo perfetto in pochi giorni.

La fusione della gelatina, sia nelle piastre che nelle colture per infissione, avviene molto rapidamente, assai prima di quello che non avvenga per le colture del primo tipo descritto (*Pseudosaccharomyces apiculatus*).

Il saccarosio viene fermentato ma molto debolmente.

Alla fine della fermentazione l'acidità del mosto si può ritenere invariata. La fermentazione del mosto non è pronta all'inizio ma in seguito procede abbastanza attivamente. L'attività fermentativa risulta pari a gr. 10,54 di anidride carbonica sviluppata da 100 cc. di mosto in 28 giorni.

Dall'insieme dei caratteri esposti mi sembra che questa forma possa ricondursi alla *Torula pulcherrima* Lindner.

Stabilita così la natura dei saccaromiceti esistenti nei mosti da me esaminati, rimane da indicare quale sia stata la relativa importanza di ciascuna specie nel processo di fermentazione. Senza dilungarmi nella minuta trattazione di ciascun esperimento credo che basti a questo proposito ricordare:

1° che tutte le fermentazioni furono iniziate da lieviti apiculati e presso a poco in numero uguale di casi, dal tipo *Pseudosaccharomyces apiculatus* e dal *Pseudosaccharomyces magnus;*

2° che la sostituzione delle forme ellittiche alle forme apiculate, nel progresso delle fermentazioni si verificò solo in 26 dei 60 esperimenti, e che questa sostituzione completa (apparente scomparsa degli apiculati) si ebbe in *un solo* caso mentre negli altri 25 fu parziale e talora appena accennata. In 34 fermentazioni non si trovò mai traccia di lieviti ellittici. Queste constatazioni, in apparenza contraddittorie con quanto generalmente si afferma, possono in parte trovare una spiegazione nelle già citate osservazioni del de' Rossi, cioè che il *Pseudosaccharomyces magnus*, per i suoi caratteri fisiologici, può da solo condurre a termine, senza alcun inconveniente, la fermentazione dei mosti non molto zuccherini.

* * *

Per aumentare il numero dei miei esperimenti ed estenderli al campo delle fermentazioni industriali, nel 1925 ho eseguito ricerche del tutto identiche alle precedenti su 14 campioni di mosto derivati da uve di varia natura e in diversi stadi di fermentazione, prelevati da altrettanti tini delle cantine della tenuta di Casalina per cortese concessione del Direttore della tenuta stessa e dietro invito del prof. G. Paris.

Premetto che il semplice esame microscopico diretto di questi mosti mostrò sempre la presenza esclusiva o il grande predominio delle forme ellittiche. Pertanto, colpito da tale completa divergenza con quanto avevo osservato l'anno precedente e per evitare quindi la possibile obbiezione che le piccole prove di laboratorio non rispecchiano esattamente l'andamento dei fenomeni che naturalmente si verificano nella fermentazione del mosto, preparai subito altri 18 campioni di mosto di diverse qualità di uva, con le identche norme seguite nelle prove del 1924.

Nel complesso da tutti questi mosti ottenni 100 colture che dopo il solito lavoro di selezione risultarono appartenenti a tre sole specie

e cioè: *Saccharomyces ellipsoideus*, *Pseudosaccharomyces apiculatus* e *Pseudosaccharomyces magnus*.

Anche le ricerche colturali confermarono che la prima, per lo più, era la sola specie presente nei mosti prelevati dalle grandi fermentazioni. Nei mosti da me preparati non osservai mai, nel primo saggio di isolamento, la presenza dell'ellittico; questo invece prese sempre il sopravvento sugli apiculati più tardi, appena iniziata la fermentazione, e susseguentemente in ogni caso li sostituì completamente o quasi.

Cercando di indagare sulle possibili cause del diverso risultato ottenuto nelle ricerche dei due anni, mi risultò, da notizie raccolte nella tenuta di Casalina, che nella vendemmia 1924 i mosti, derivanti in gran parte da uve poco mature o guaste in conseguenza della stagione sfavorevole, avevano una contenenza media di zucchero pari a 19 gradi gleucometrici e i vini non superarono la gradazione alcoolica di 10,5-10,8, mentre i vini della vendemmia 1925, derivati da mosti molto più zuccherini pari a 22 gradi gleucometrici di zucchero in media, risultarono di una gradazione alcoolica di 11,2 per i vini rossi e di 12,5 per quelli bianchi. I vini del 1924 erano di costituzione debole e andarono soggetti a malattie; quelli del 1925 risultarono ottimi, profumati e poco soggetti ad alterazioni. Da quanto ho detto mi sembra quindi logico ammettere che la vera causa della diversità della microflora blastomicetica nel processo di fermentazione vinaria nei due anni 1924 e 1925, sia da ricercarsi nelle diverse condizioni climatiche e nella diversa costituzione chimica dei mosti.

CONCLUSIONI.

1° Dallo studio eseguito nei due anni 1924 e 1925 su 94 campioni di mosto d'uva di varie parti della regione Umbra, sono stato condotto ad isolare i seguenti fermenti alcoolici:

a) — *Pseudosaccharomyces apiculatus* Klöcker.
b) — *Pseudosaccharomyces magnus* de'Rossi.
c) — *Saccharomyces ellipsoideus* Hansen.
d) — *Varietà* della specie *Saccharomyces ellipsoideus* Hansen.
e) — *Forma riferibile al Saccharomyces pastorianus* Hansen.
f) — *Torula pulcherrima* Lindner.

2° Circa la importanza delle singole specie nel processo di vinificazione i risultati da me ottenuti sono stati diversi nei due anni. Nel 1924 un esperimento di laboratorio eseguito con la maggior cura di riprodurre, salvo le proporzioni, le condizioni normali del processo industriale di vinificazione, ha mostrato che la fermentazione era iniziata sempre da forme apiculate e presso a poco in egual numero di casi, da *Pseudosaccharomyces apiculatus* e da *Pseudosaccharomyces magnus*. Questi fermenti nel 56 % dei casi condussero a termine la fermentazione, nel 43 % furono sostituiti dal *Saccharomyces ellipsoideus* ma sempre parzialmente, mentre in un solo caso la sostituzione fu completa.

3° Invece, nel 1925, così le ricerche eseguite nel mosto di grandi tini in fermentazione, come quelle fatte in laboratorio, hanno dimostrato che all'iniziale sviluppo dei lieviti apiculati segue sempre il predominio delle forme ellittiche.

4° Questo diverso comportamento dei saccaromiceti nel processo di vinificazione si può ritenere che sia in rapporto colle diverse condizioni climatiche e con la diversa costituzione fisicochimica del mosto.

5° Le mie ricerche valgono anche a confermare che la fermentazione del mosto di uva può in certi casi essere condotta a termine da lieviti apiculati e che ciò può avvenire senza danno del prodotto se le forme apiculate appartengono alla specie *Pseudosaccharomyces magnus* capace di per sè di forti produzioni di alcool, pari e talvolta superiori, a quelle prodotte dal *Saccharomyces ellipsoideus*.

Prof. RINA MONTI
della R. Università di Milano

LA LOTTA CONTRO I MAGGIOLINI

Relazione
a S. E. il Ministro dell'Economia Nazionale

Sommario:

I. Introduzione. Osservazioni biologiche e sopraluoghi.
II. Ricerche ed esperienze colle muffe.
III. La diffusione della *Botrytis tenella* per combattere i maggiolini non è pericolosa per i bachi da seta.
1. Serie di esperienze eseguite a Pavia dal 20 maggio al 18 giugno.
2. Serie di esperienze eseguite a Milano dal 6 giugno al 12 luglio.
3. Serie di esperienze eseguite ad Oggiono.
IV. La botritosi dei maggiolini ed il calcino dei bachi. Differenze specifiche fra *Botrytis tenella* e *B. bassiana*.
V. Esperienze con prodotti chimici. Concimi chimici ed insetticidi.
VI. La lotta in campagna.
1. I campi sperimentali di Oggiono. Risanamento dei poderi Giani.
2. Zona della Brianza Comasca.
3. Zona della Valsassina.
VII. Conclusioni.

I. — Introduzione — Osservazioni biologiche e sopraluoghi.

La lotta contro i maggiolini, iniziata per sapiente disposizione del Ministero dell'Economia Nazionale fino dal 1924, diede luogo a due relazioni, che vennero successivamente pubblicate dal R. Osservatorio fitopatologico di Pavia. In quelle memorie sono appunto consegnati i rilievi fatti in campagna intorno alla distribuzione degli adulti, riscontrata nell'anno di volo 1923, ed intorno alla biologia delle forme larvali, ed alle esperienze iniziate per la lotta durante il periodo giovanile di questi coleotteri.

Quest'anno, accettando ancora una volta l'incarico del Ministero, sempre più preoccupata della gravità del problema, ho dedicato alle prove di laboratorio ed alle esperienze in campagna il maggiore tempo disponibile. Venni nel mio lavoro aiutata per la parte batteriologica dal prof. Achille Monti di Pavia, per l'allestimento

di colture dalla mia preparatrice dottoressa Pina Perotti, e per la preparazione dei campi sperimentali dal cav. Giovanni Giani di Oggiono, presidente del Consorzio per la lotta contro i maggiolini, che con sagacia e con spirito volonteroso si è quest'anno prodigato per ottenere dai Podestà e dai proprietari dei luoghi il permesso per stabilire i campi sperimentali, destinati a dimostrarci fino a che punto i risultati di laboratorio possono trovare conferma in aperta campagna, ed insieme, più delle parole e degli scritti, possono valere a fissare l'attenzione di agricoltori e contadini sulla necessità e sull'utilità della lotta, a confortarli facendo vedere che il Governo Nazionale si occupa di venire loro in aiuto, ed anche a persuaderli della bontà dei nostri suggerimenti, e della convenienza per loro di applicare integralmente quelle ulteriori disposizioni che il Governo vorrà dare.

Quest'anno i nostri studi hanno potuto essere continuati soltanto sulle forme larvali, che da noi hanno decorso triennale, rispondenti al ciclo basilese della zona di Lugano, colla quale il territorio da noi studiato ha comune l'anno di volo.

Noi abbiamo bene determinato il modo di comportarsi delle larve nel terreno, che a noi è risultato diverso da quello che si suole comunemente ammettere dagli studiosi e dai pratici di agricoltura. Cioè abbiamo potuto mettere in luce come la distribuzione orizzontale delle larve nel terreno non sia omogenea: le larve si raggruppano a nidi, o zone di maggiore frequenza, là dove le femmine hanno deposto le uova, e dove forse sono migliori le condizioni di ambiente per le larve. Anche la distribuzione verticale nel terreno non ci apparve nè uguale, nè costante nella stessa stagione. Abbiamo messo in luce come la profondità a cui si possono trovare le larve, può essere molto diversa, anche in terreni vicini, anche in una stessa giornata, a seconda della coltivazione del terreno stesso, della diversa esposizione, della diversa composizione geologica, della irrigazione.

Non abbiamo mai osservato un vero letargo, ma abbiamo trovato sempre attive le larve anche nella cattiva stagione: può ammettersi solo una sospensione di attività, quando le larve non hanno potuto sprofondarsi nel terreno per mettersi al riparo.

Così, ad esempio, in certi luoghi montani, dove il terriccio si riduce ad uno strato di *humus* alto appena 15-25 cm. sopra la roccia, abbiamo trovato larve abbondantissime, che avevano impunemente superato i geli invernali. Le larve, come abbiamo ripetutamente ac-

certato anche quest'anno, resistono benissimo alla congelazione ed appena sgelate ritrovano il loro appetito e riprendono la loro attività. Confermiamo quindi ciò che già pubblicammo: « I fatti osservati non ci danno elementi per credere ad uno sprofondamento della larva nel terreno all'inizio della cattiva stagione, seguìto da un lungo periodo di riposo passato dalle forme letargiche ed immobili in profondità, al quale succederebbe una graduale e radicale ascensione verso gli strati superficiali all'aprirsi della buona stagione, con migrazioni regolate dalla ritmica vicenda delle stagioni. *Noi non abbiamo visto che delle larve sempre più o meno attive, collocate più su o più giù in un terreno, solcato da gallerie più superficiali, o più profonde, a seconda di certe condizioni attuate nel terreno e in istretta relazione da un lato colla natura del suolo, dall'altro con le particolari condizioni meteorologiche del momento*». Dai nostri dati sperimentali e soprattutto dalle nostre osservazioni in campagna, risulta chiaramente che le larve di maggiolino, per quanto nelle esperienze di laboratorio resistano lungamente alla sommersione in acqua, fuggono i terreni acquitrinosi molto ricchi d'acqua e preferiscono terreni asciutti, mezzi impasti, terreni di brughiera o sabbiosi; le larve abbandonano volentieri gli strati più freddi del terreno, però resistono al freddo ed al gelo, mentre meno facilmente sopportano alte temperature, come ci è occorso di vedere a Carimate e a Pasturo anche quest'anno, dove nelle ore meridiane di fine luglio le larve morivano poco dopo esposte al sole.

Tutte queste nozioni biologiche — che non rispondono a quelle dateci dai vicini studiosi svizzeri, o dai trattatisti italiani — ma sono il sicuro risultato della nostra diretta osservazione, vanno tenute presenti sempre quando si voglia intraprendere l'esperimento. Sarebbe desiderabile anche una più estesa conoscenza biologica fatta su *tutte le zone invase*, fino ad oggi non possibile per ragioni di tempo e di economia. Quest'anno anzi le località visitate sono state relativamente poche di numero, avendo noi preferito ripetere più volte la visita in una stessa località per stabilirvi esperimenti su più larga scala e successivamente verificarne il risultato. Le zone visitate e studiate furono:

Oggiono e comuni limitrofi, dove, specialmente nei poderi del cavaliere Giani, furono continuate le prove con muffe e con prodotti chimici diversi.

Carimate e comuni vicini, dove con diverse visite si accertò la diffusione delle larve nei campi arati o vangati e nel bosco ceduo.

Piano d'Erba e *Valassina*, per avere un'idea dello stato generale della vegetazione in zone prative e boscose, per verificare il risultato della caccia agli alati fatta l'anno scorso, e la diffusione delle larve.

Valsassina dove, malgrado la caccia agli alati, fatta nell'anno di volo 1926, si riconobbe un'infestazione gravissima.

II. — Ricerche ed esperienze colle muffe. Colture in massa per esperienze in grande.

Visti i buoni risultati ottenuti lo scorso anno colla *Botrytis tenella*, abbiamo creduto anche quest'anno opportuno di continuare ed estendere l'esperimento in aperta campagna. Il fungo mantenuto vivo, con successivi trapianti, in laboratorio, aveva però perduto della sua virulenza, durante l'inverno ed all'inizio della primavera, infatti, non era più capace d'infettare le larve di maggiolino. Venne quindi isolata altra *Botrytis tenella* direttamente da larva calcinata, fornita dai vivai del cav. Giani e successivamente coltivata coi mezzi già usati lo scorso anno, cioè con gelatine vegetali, ed inoltre con brodi vegetali, allo scopo di potere ottenere in grande quantità il fungo per gli esperimenti in campagna.

Infatti dalle colture su piatte o sopra provette, siamo passati alle colture in grandi matracci da mezzo litro, un litro, due litri, dove con opportuni accorgimenti abbiamo ottenuto densi strati sporificati di *Botrytis tenella*. Inoltre, allo scopo di usare mezzo di coltura poco costoso, di nessun danno al terreno ed eventualmente di facile applicazione anche alle parti verdi della pianta, abbiamo pensato di servirci dei cascami di mannite e della melassa.

La mannite, come è noto, non ha una composizione definita, essendo residuo di altre preparazioni, e pertanto occorsero molti esperimenti per rendere facile e pratico il risultato. La melassa mannite ci apparve meno buona della melassa fago. Entrambe non devono essere alcaline, basta siano impiegate al 5 %, e meglio rispondono allo scopo se addizionate di peptone. Fornisco qui uno specchio dei mezzi colturali più comunemente da me usati.

Brodo di carote: kg. 1 di carote in cm^3. 2000 di acqua distillata.

Brodo di barbabietole: kg. 1 di barbabietole in cm^3. 2000 di acqua distillata.

Brodo di carota con peptone: gr. 10 di peptone in 1000 cm^3. di brodo.

Brodo di barbabietola con peptone: gr. 10 di peptone in 1000 cm³. di brodo.

Melassa: gr. 70 per 1000 cm³. di acqua distillata

Melassa: gr. 50 per 1000 » »

Melassa con peptone: gr. 10 di peptone in cm³. 1000 di soluzione di melassa al 5 %.

Melassa fago: gr. 100 per 1000 cm³. di acqua distillata.

Melassa fago con peptone: gr. 10 di peptone, 100 cm³. di melassa fago, 1000 di acqua distillata.

Melassa mannite: gr. 100 per 1000 cm³. di acqua distillata.

Melassa mannite con peptone: gr. 10 di peptone, gr. 100 di melassa mannite, acqua un litro.

Gelatina di carote: gr. 100 di gelatina in 1000 cm³. di brodo di carote.

Gelatina di barbabietole: gr. 100 di gelatina in 1000 cm³. di brodo di barbabietole.

Corn Mean Agar: gr. 20 in 1000 cm³. di acqua distillata.

Tralascio di indicare altri mezzi troppo costosi, o nei quali la *Botrytis tenella* proliferò meno largamente. Per es., nessun buon risultato ottenni dal *Corn Mean Agar*, che dagli Americani viene indicato come mezzo adatto per qualsiasi fungo.

Tanto le provette, come le piatte ed i grandi matracci, vennero da me mantenuti chiusi in un armadio, alla temperatura ambiente, avendo avuto campo di verificare che in termostato alla temperatura anche di 30° C. la *B. tenella* arresta la sua proliferazione per riprenderla coll'abbassarsi della temperatura cioè appena levata dal termostato. Condizione di sviluppo che va tenuta presente negli esperimenti in campagna.

Risolto quest'anno il problema di ottenere la muffa su larga scala in un mezzo poco costoso e di facile preparazione, abbiamo cercato anche di essiccare la muffa, per ottenere spore facili ad essere disperse.

È noto, ai pratici di muffe, che la *Botrytis tenella* prolifera sui diversi terreni come un denso spessissimo intreccio di ife (a poco a poco consumando il terreno colturale), che alle superfici appaiono come bianchi fiocchi e poi diventano bianco-giallastri invecchiando e sporificando. Si tratta di un intreccio non facilmente separabile, comodo a disseminarsi a blocchi nel terreno, ma difficile a cospargersi sopra foglie, quando si volesse continuare l'esperimento sugli alati.

Parte delle nostre ricche colture sporificate venne perciò posta sotto essiccatori, dei quali abbiamo esperimentato diversi tipi, tutti

però a cloruro di calcio, evitando l'essiccamento ad alta temperatura, che produrrebbe la morte delle spore. Le laminette essiccate vennero accuratamente triturate; si ottenne così una finissima polvere, ancora efficace. Infatti coltivata coi soliti mezzi da noi usati, diede colonie rigogliose di *Botrytis tenella*, spesso però, come è facile immaginare, inquinate con qualche altra colonia di aspergilli o di penicilli. Inquinazione facile a comprendersi, data la permanenza della muffa in essiccatore e nel mortaio, ad onta degli accorgimenti presi di sterilizzione della vetreria impiegata.

L'importanza di questo risultato ora ottenuto non può certo sfuggire: le spore separate a guisa di fine polvere possono essere disseminate con un polverizzatore sulle piante coperte di rugiada, oppure mescolate ad una soluzione acquosa di melassa molto diluita che faccia da adesivo, e con questo mezzo si potrà tentare di irrorare le piante che meglio si vogliono proteggere dalla prossima invasione di alati. Le nostre esperienze di laboratorio ci hanno detto che anche gli alati sono attaccati e muoiono per *B. tenella*.

III. — **La diffusione della Botrytis tenella per combattere i maggiolini non è pericolosa per i bachi da seta.**

I risultati pratici ottenuti dal cav. Giani, che riuscì a liberare dai maggiolini i suoi vivai, le sue ortaglie, i suoi giardini, i suoi frutteti, i suoi campi sperimentali, disseminandovi ripetutamente con grande perseveranza la botrite attinta alle nostre colture e poi ripresa dagli stessi maggiolini morti per l'infezione, ebbero un notevole valore a persuadere i contadini che la lotta contro i maggiolini è possibile e può sortire ottimo effetto, quando sia proseguita con la voluta oculatezza e costanza, ma suscitò anche qualche obiezione degna di essere considerata.

Qualche agricoltore, che l'anno scorso perdette il raccolto dei bozzoli a causa del calcino manifestatosi nei bachi da seta, visto che i maggiolini morti per l'infezione botritica si presentano calcinati come i bachi morti di calcino, risollevò il dubbio che l'epidemia dei bachi provenisse dalla malattia disseminata ad arte tra i maggiolini, e che per combattere un male se ne procurasse un altro.

Le esperienze, già compiute negli anni scorsi da noi in laboratorio e dal cav. Giani nelle sue bigattiere, ci avevano convinto che la *Botrytis tenella* non si trasmette al baco da seta, tuttavia, per meglio

accertare i fatti, per risolvere tutti i dubbi, abbiamo creduto necessario ripetere quest'anno le esperienze sopra una più larga scala, in condizioni diverse, con razze diverse di filugelli. Si istituirono tre serie di esperienze: una a Pavia, una a Milano, una a Oggiono.

1. Serie di esperienze eseguite a Pavia nel Laboratorio diretto dal prof. Achille Monti, dal 20 maggio al 18 giugno.

Una piccola partita di duecento bachi di razza gialla, dopo la seconda muta venne divisa in quattro lotti, distribuiti in una grande stanza ben aereata, la cui temperatura oscillava tra i 18° e i 20° C.

Il primo lotto venne alimentato regolarmente e serbato come testimonio, in confronto cogli altri lotti sottoposti a tentativi diversi d'infezione, e cioè per via alimentare, per contatto diretto, per inoculazione sottocutanea. Questo lotto testimonio subì una perdita del 20 per cento per giallume e flacidezza: nessun caso di calcino. La grande massa salì al bosco verso il 15 giugno e dette grossi bozzoli gialli molto consistenti.

Tentativi di infezione per via alimentare. — Il secondo lotto, dopo alcuni giorni di osservazione e di alimentazione regolare, a partire dal 20 maggio venne alimentato a più riprese con foglia intrisa di coltura sporificata, ben attiva, di *Botrytis tenella*, prelevata da tubi di agar carota.

La temperatura e l'umidità relativa dell'ambiente costituivano certo le migliori condizioni per lo sviluppo della Botrite, che si mantenne viva nel letto e potè essere ripresa in coltura dopo oltre otto giorni.

Infatti i residui di foglia avvizzita del letto portavano qua e là delle macchioline bianche: macchioline consimili talvolta apparivano anche sulle scibale fecali sparse nel letto.

Dalle macchie bianche delle foglie vizze si fecero preparati microscopici e si riconobbero subito micelii fungini non septati e talvolta anche ifi conidiofori septati, con fruttificazioni minute costituite dai tipici conidii ovolari. Le colture per disseminazione in gelatina carota entro capsule di vetro dettero ancora luogo allo sviluppo di colonie di *B. tenella*, accanto a colonie di *Penicillium crustaceum*, *P. candidum* ed altre mucedinee.

Le colture in gelatina carota, ottenute seminando le scibale, che portavano qualche macchiolina bianca o qualche segno di vegetazione

fungina, dettero luogo soltanto a vegetazioni di *Penicillium crustaceum* e di *P. candidum*, ma nessuna traccia di *B. tenella*.

Tale risultato negativo ne fece pensare che le feci del baco non sono terreno adatto alla vegetazione della *B. tenella*, e che forse le spore ingerite dal baco erano state tutte trattenute nel corpo dell'ospite o erano state digerite.

I bachi seguitarono a crescere regolarmente, passarono la quarta muta nel letto infetto, e ciò non di meno si mantennero prosperi come quelli del primo lotto e giunsero quasi tutti felicemente al bozzolo, senza mai dar segno di infezione calcinica.

Tale esperimento parve a noi ben convincente per dimostrare che la *B. tenella* non è capace di infettare il baco da seta per via alimentare.

Tentativi d'infezione per contatto diretto. — Le mirabili esperienze di Agostino Bassi, compiute or sono cento anni, poi ripetute dal Vittadini e confermate dai bacologi moderni, hanno messo in luce che il calcino del baco da seta si trasmette in condizioni naturali essenzialmente per contatto diretto e che le spore della *B. bassiana* attecchiscono con estrema facilità quando cadono sulle tenui pieghe della cute più sottile tra l'uno e l'altro segmento della larva.

Nell'intento di riprodurre l'infezione per contatto colla *B. tenella* abbiamo destinato il terzo lotto di bachi.

Con una spatolina ottusa di platino abbiamo raccolto dalle colture di *B. tenella* abbondanti spore e le abbiamo delicatamente depositate sulla cute dei filugelli (dopo la terza muta), ora sul dorso, ora sul capo, ora presso il cornetto caudale; talvolta abbiamo cosparso tutto il baco di polvere di spore. Per rendere più completo l'esperimento abbiamo anche provato ad inumidire con un pennello bagnato la cute della larva prima di deporvi le spore per facilitarne l'attecchimento.

Infine sopra alcuni bachi di questo stesso lotto abbiamo anche portato colla spatolina di platino piccoli lembi di coltura in brodo, che potevano più facilmente aderire al corpo del filugello.

Ma anche tutte queste prove di infezione dettero risultato assolutamente negativo.

I bachi seguitarono a mangiare coll'usata voracità, passarono l'ultima muta regolarmente e diedero bozzoli simili a quelli del primo lotto. Si ebbero anche qui alcuni casi di giallume, ma in proporzione non maggiore che non nel lotto testimonio: non si ebbe alcun caso di

calcino. Per accertare veramente che i pochi, che non arrivarono a filare il bozzolo, non fossero morti per infezione da botrite, abbiamo fatto colture di tutti gli esemplari morti: nessuno dette luogo a sviluppo della botrite.

Inoculazione per via sottocutanea. — Il quarto lotto di bachi, riservato alle esperienze di inoculazione per ferite, venne diviso in piccoli gruppi, ciascuno dei quali il giorno 28 maggio venne sottoposto ad operazioni diverse, e precisamente:

Gruppo *A:* ferite sul dorso abbastanza profonde in modo da penetrare nel vaso dorsale mediante lancetta intrisa in coltura di *B. tenella.*

Gruppo *B:* ferite consimili con lancetta sterile in modo da trapassare il vaso dorsale. Tali ferite asettiche vennero fatte per verificare se avviene una infezione spontanea attraverso alla ferita.

Gruppo *C:* ferite con sottilissimo ago intriso in coltura di *B. tenella.*

Gruppo *D:* ferite consimili con ago sterile.

I bachi del Gruppo *A* e del Gruppo *B* apparvero subito molto sofferenti per effetto della larga ferita, che lasciava gemere senza interruzione un liquido giallo trasparente dal vaso dorsale, leso o trapassato dalla lancetta feritrice. Dopo quarantotto ore quattro bachi di ciascun gruppo erano già morti dissanguati.

Gli altri bachi di ambo i gruppi seguitavano a vivere ed a nutrirsi con voracità, ma il loro accrescimento era molto ridotto, così che dopo tre giorni apparivano assai più piccoli, in confronto dei loro coetanei sani appartenenti al primo lotto. La ferita rimaneva sempre aperta con margini anneriti e lasciava continuamente gemere linfa. Dopo otto giorni tutti i bachi dei Gruppi *A* e *B* erano morti, salvo uno del Gruppo *A*, la cui ferita finalmente si chiuse. Ma anche questo baco, che sopravvisse fino al 10 giugno, cioè 15 giorni dopo la ferita infetta, dovette soccombere senza filare il bozzolo.

Tutti i bachi morti vennero posti in tante camere umide separate, per verificare se i cadaveri si coprivano della caratteristica vegetazione botritica.

Nessuno dei filugelli morti per ferita asettica apparve infetto, come non apparve infetto il baco del Gruppo *A* che pur essendo stato ferito con lancetta intrisa di botrite aveva sopravvissuto per quindici giorni alla ferita.

Tutti gli altri filugelli del Gruppo *B* che, feriti con lancetta carica di botrite erano dissanguati in un tempo variabile da 48 ore ad otto giorni, pur rimanendo molli, flosci, appassiti, si copersero in capo a pochi giorni di un denso feltro bianco, che esaminato al microscopio apparve costituito da una densa vegetazione di *B. tenella*. Tale esperimento non dimostra ancora che sia veramente avvenuta l'infezione: sembra anzi più verosimile che la *B. tenella* abbia potuto svilupparsi soltanto sul cadavere.

I bachi del Gruppo *D* feriti in diverse parti del corpo con un sottilissimo ago sterile, hanno reagito vivamente alla puntura, dalla quale uscì a poco a poco una goccia di linfa gialla trasparente, ma poi ripresero a mangiare.

La ferita dopo 24 ore non lasciò più gemere linfa e si rinchiuse così bene che dopo tre giorni era irriconoscibile. Ciò malgrado, l'accrescimento apparve ritardato: i bachi rimasero un po' più piccoli dei normali, ma come questi giunsero a filare regolarmente il loro bozzolo ben consistente, sebbene più piccolo dei bozzoli normali.

I bachi del Gruppo *C* furono feriti con sottilissimo ago carico di spore di *B. tenella:* tre al capo, quattro alla parte mediana laterale del corpo, tre presso il cornetto caudale. Tutti reagirono vivacemente alla puntura, dalla quale sgorgò una piccola gocciolina di linfa gialla, che si rapprese incorporando parte delle spore rimaste sulla superficie cutanea. I bachi però si riebbero subito e ricominciarono a mangiare: il gemizio della puntura si arrestò ben presto e la ferita si rinchiuse completamente dopo due giorni.

Dopo quattro giorni i bachi erano apparentemente guariti e mangiavano come i sani: ma in corrispondenza della cicatrice quasi irriconoscibile nei giorni precedenti comparve un punto nero, che andò allargandosi nei giorni successivi. Dopo sei giorni sei bachi morivano, tre erano molli e flacidi, tre apparivano induriti e di colore leggermente vinato. Dopo sette giorni moriva annerito un altro baco. Gli ultimi tre andavano al bosco e tessevano un bozzolo regolare, sebbene alquanto più piccolo del normale.

I bachi appena morti vennero subito sezionati con istrumenti sterili, allo scopo di far coltura degli organi interni. Allestite le colture, i pezzi vennero subito fissati in liquidi diversi per lo studio istologico delle alterazioni negli organi interni. Le colture dei bachi morti flacidi od anneriti dettero sviluppo di bacteri diversi, tra i quali un fondente, ma nessuna colonia di *B. tenella*. Invece i tre bachi

morti induriti e di color vinato hanno dato colture pure o quasi pure di *B. tenella*, vale a dire sono morti di una *infezione sperimentale analoga al calcino determinata dalla B. tenella.*

Per assicurarci che veramente non si trattasse di casi sporadici di vero calcino, dovuto alla *B. bassiana* Balsamo, abbiamo istituito le opportune ricerche di confronto ed abbiamo accertato nelle colture i caratteri morfologici e biologici della *B. tenella*, in comparazione con quelli della *B. bassiana.*

Da queste esperienze risulta che la *B. tenella* vegeta bene sul sangue e sul corpo dei bachi morti, come su altri mezzi di coltura, ma è incapace di dare *infezioni spontanee* come quelle indotte dalla *B. bassiana*, perchè non riesce ad infettare il baco da seta nè per contatto diretto, nè per il tramite dell'alimentazione.

Solo per artificiale inoculazione delle spore mediante ferite o punture dei tegumenti, si può ottenere qualche volta un'infezione sperimentale, quando concorrano le condizioni più favorevoli.

Un tal fatto non reca nessuna sorpresa: i patologi ben sanno che certe infezioni dell'uomo non si trasmettono mai spontaneamente a certi animali, i quali possono contrarre l'infezione soltanto per inoculazione sperimentale sottocutanea od endovenosa.

2. Serie di esperienze eseguite nel laboratorio di Anatomia comparata di Milano dal 6 giugno al 12 luglio.

I bachi da seta vennero situati in una apposita sala, in condizioni opportune di aereazione e di luce, secondo suggerimento di tecnico competente, e sorvegliati fino alla salita al bosco. Data la stagione relativamente inoltrata e l'andamento meteorico di quest'anno a Milano, la temperatura naturale dell'ambiente in cui si svolsero le esperienze oscillò tra 24° e 29°. Le razze esperimentate, giallo indigeno pura ed incrocio chinese, vennero divise a lotti e diedero i seguenti risultati:

a) — *Razza giallo indigno pura:* ricevuti appena levati dalla 2ª muta il 21 maggio e coltivati ulteriormente in laboratorio.

Lotti infettati per via alimentare:

1. Il 6 giugno infettiamo cinque esemplari spargendo abbondantemente sul gelso *B. tenella* presa da piatta gelatina carota. Le larve si sviluppano regolarmente: danno cinque bozzoli di colore giallo rosato, tre duri, due un po' flosci. Il 6 luglio sono già uscite le farfalle, nessuna ammalata.

2. Il 6 giugno infettiamo quattro larve, spargendo polvere secca di *B. tenella* su foglia di gelso triturata: il 14 le larve stanno bene, tutte danno bozzolo regolare.

3. Il 14 giugno infettiamo cinque larve con *B. tenella*, presa da coltura su gelatina barbabietola: il 1° luglio tutte hanno fabbricato il bozzolo normale e duro; il 6 luglio sono uscite due farfalle ♂ e ♀ che troviamo accoppiate, successivamente escono due ♀ e un ♂.

4. Il 14 giugno infettiamo cinque larve spargendo su foglia di gelso colture di *B. tenella* su melassa fago, spalmando le foglie prima di triturarle. Il 1° luglio troviamo due bozzoli normali e duri, una crisalide libera, che non ha saputo filarsi il bozzolo, ed una larva morta essiccata, che in camera umida non ha dato sviluppo a botrite. Il 6 luglio troviamo due farfalle, una ferita.

5. Il 14 giugno infettiamo cinque larve spargendo polvere di botrite su foglie di gelso. Tutti i bachi si mantengono sani e danno bozzolo: il 6 luglio troviamo due ♂ e due ♀ già accoppiate, successivamente esce la quinta immagine pure sana.

Lotti infettati con puntura:

1. Il 18 giugno quattro larve sono punte alla parte posteriore con lancetta intrisa di *B. tenella*. Il 1° luglio ne troviamo tre, che hanno filato un bozzolo giallino rosato pallido un po' più piccolo del normale; più chiaro il più piccolo. La quarta larva è scomparsa: probabilmente è andata a filare il bozzolo sul soffitto.

2. Il 18 giugno pungo al capo quattro larve con ago intriso di coltura di *B. tenella*. Il 1° luglio troviamo tre bozzoli piccoli, ma normali, dai quali si schiudono due farfalle ♂ e un ♀. Una larva è scomparsa.

3. Il 21 giugno sono punte al capo altre quattro larve con lancetta intrisa di coltura sporificata ed anche infettate le foglie di gelso. Il 1° luglio troviamo quattro bozzoli giallo-rosati piccoli; ma belli, consistenti e di apparenza normale.

b) — *Incrocio chinese:* avuto il 20 maggio dalla 1ª muta.

Larve infettate per via alimentare:

1. Il 14 giugno vengono infettate quattro larve, spalmando su foglie di gelso colture di *B. tenella* su melassa fago. Decorso normale di sviluppo: il 1° luglio una larva tesse il bozzolo; il 6 luglio abbiamo quattro bozzoli normali.

2. Il 6 luglio dodici larve mature vengono infettate con polvere secca di *B. tenella* abbondantemente sparsa sopra le foglie di

gelso. Il giorno 8 troviamo undici larve, che hanno dato il bozzolo, la dodicesima lo tesse più tardi.

3. Il 30 giugno, sei larve vengono infettate, strisciando le loro parti boccali direttamente su piatta di *B. tenella* sporificata, ed infettando anche le foglie di gelso con coltura. Il 6 luglio troviamo quattro bozzoli normali, una larva che sta filando, l'altra mangia. Il giorno 8 tutte hanno filato il bozzolo.

Lotti infettati con puntura:

1. Il 21 giugno, sei larve vengono punte in diverse parti del corpo con lancetta intrisa di *B. tenella*. Il 1° luglio ne troviamo due al bozzolo, due larve che mangiano e due *larve morte dure essiccate*. Il 6 luglio troviamo altra larva morta essiccata e tre bozzoli piccoli, ma duri.

2. Il 30 giugno, dodici larve sono infettate con punture in diverse parti del corpo fatte con lancetta intrisa di spore di *tenella*: vengono infettate anche le foglie di gelso con coltura. Il 6 luglio undici larve stanno tessendo il bozzolo, il giorno 8 tutte hanno dato bozzolo un po' piccolo, ma normale.

Larve punte senza infezione:

Il giorno 23 giugno, quattro larve vengono punte al capo senza infezione. Il 6 luglio si ottengono quattro bozzoli di cui due piccoli.

Dal complesso di questi esperimenti risulta dunque che non si è riuscito ad ottenere il calcino da tenella sul baco da seta per via alimentare, o spargendo di spore le parti della larva. Si ebbe qualche caso di morte, che si verificò anche nei lotti controllo. Nell'infezione diretta tentata per puntura si ebbe sempre fuoriuscita di linfa dalla ferita in quantità varia, talora abbondante, il che a mio avviso giustificherebbe la formazione di un bozzolo più piccolo. La puntura, anche se non infetta, parve la spinta ad una più rapida metamorfosi. Le larve morte essiccate, dure e nerastre, vennero poste in camera umida, dove però non hanno dato luogo ad alcuna vegetazione botritica: ma saranno soggette ad ulteriore studio.

Da questa seconda serie di esperienze risulta ancora più evidente che la *B. tenella* si comporta in modo assai diverso dalla *B. bassiana*, tanto che non è riuscita ad infettare le larve neppure in seguito a punture.

Il diverso risultato ottenuto a Milano, in confronto delle esperienze eseguite a Pavia non è forse casuale. Le razze di bachi impiegate a Milano per gli esperimenti erano certo meglio selezionate e più ro-

buste: più capaci quindi di resistere anche all'inoculazione sottocutanea. Ma a spiegare l'esito negativo delle infezioni tentate a Milano dopo la metà di giugno deve concorrere anche il fattore della temperatura più alta, meno favorevole allo sviluppo della *B. tenella*, come vedremo nel successivo rendiconto di altre esperienze.

3. Serie di esperienze eseguite ad Oggiono.

Anche il cav. Giani di Oggiono, che è pure allevatore di bachi da seta, volle in grande tentare l'esperimento di infettare il *Bombyx mori* mediante *B. tenella*. Naturalmente fece l'esperimento in apposito locale situato in rustico lontano dalla casa dove avveniva il grosso dell'allevamento. Venne adibito alla custodia persona apposita (che aveva il divieto di penetrare nella bigattiera grande), e che aveva il compito di cospargere le foglie di gelso di *B. tenella*, presa da coltura o da larve di maggiolini calcinati.

Il cav. Giani volle compiere l'esperimento a cominciare dalla terza muta, epoca più favorevole allo sviluppo del calcino, e, come ebbe la cortesia di comunicarmi, in tutti i numerosi lotti da lui sperimentati ha cercato di creare condizioni ultrafavorevoli allo sviluppo della muffa tenella: ha scelto come materiale i bachi in apparenza deboli e malaticci, perchè fossero più predisposti agli attacchi. Dopo cosparse le foglie di gelso di spore di *B. tenella*, si è anche preoccupato di bagnare le foglie stesse, la carta di sostegno del *letto*, ed anche i cassoni contenenti i lotti di *Bombyx mori*, per dare alla tenella la possibilità di proliferare. Ad onta dell'esperimento, che il cav. Giani con proprio eventuale discapito fece in grande, corredandolo di tutti gli opportuni accorgimenti, i risultati ottenuti furono negativi. *Le larve di B. mori compirono il loro regolare sviluppo senza nessun sintomo di calcino.* Il cav. Giani mi comunicò che non tutti i bachi tessero il bozzolo: che egli constatò una forte percentuale di giallume, di negrone, ed una piccola percentuale colpita di macilenza e di flacidezza, da attribuirsi alle cattive condizioni ambientali.

Il cav. Giani compì le sue esperienze tanto sulle razze pure di filugello, come sugli incroci, e ne ritrasse la convinzione che il *Bombyx mori* è refrattario alla *B. tenella*.

Tanto più notevole è il risultato del cav. Giani, in quanto che egli ottenne un magnifico raccolto dal suo allevamento in grande di bachi da seta, che gli diede un insolito prodotto per oncia, e natural-

mente nessun caso di calcino. Frutto questo dovuto alle oculate disinfezioni delle case e degli utensili, che in Oggiono vennero praticate sotto l'egida del Consorzio. Il cav. Giani volle farmi pervenire, per un ulteriore esame, una cinquantina di bozzoli per ogni lotto esperimentato, insieme a bozzoli controllo, per uno studio ulteriore:

Lotto n. 1. – *Giallo oro puro:* 50 larve di baco da seta infettate con larve di maggiolini malati: n. 42 bozzoli in maggioranza sani, 8 un po' flosci.

Lotto n. 2. – *Giallo oro puro:* 50 larve di baco da seta infettate con larve di maggiolini malati: n. 45 bozzoli buoni, pochi flosci.

Lotto n. 3. – *Giallo oro puro:* 50 larve di baco da seta infettate con coltura di *B. tenella* fresca: n. 45 bozzoli grossi e normali, 1 floscio.

Lotto n. 4. – Idem: n. 29 bozzoli normali, 10 piccoli e molli.

Lotto n. 5. – Idem: n. 26 bozzoli, in maggioranza normali.

Lotto n. 6. – *Giallo oro puro:* n. 50 larve di baco non infettate: n. 39 bozzoli non più belli degli esperimentati, alcuni schiacciati e piccoli.

Lotto n. 7. – *Incrocio F. Bianco giapponese:* Bachi da seta n. 17 infettati con coltura di *B. tenella* fresca. Ricevo 8 bozzoli giallo pallido. tutti normali.

Lotto n. 8. – Idem, ricevo n. 16 bozzoli normali.

Lotto n. 9. – Idem, ricevo n. 10 bozzoli normali.

Lotto n. 10. – *Incrocio F. Bianco giapponese:* n. 18 larve non *infettate.* Ricevo 11 bozzoli giallo chiaro normali.

In questi lotti il nostro esame si portò innanzi tutto sui bozzoli flosci e piccoli, parecchi di questi vennero da noi delicatamente aperti con forbicine, e dopo esame della crisalide, il bozzolo venne ricomposto con filo di seta. Anche dai bozzoli piccoli e flosci ci fu dato vedere uscire l'immagine: nessun caso di calcino potemmo riscontrare nelle crisalidi di filugello; e nessun caso di calcino ci presentarono le forme alate, le quali si accoppiarono, dandoci in seguito le abbondanti uova, che conserviamo in Istituto per ulteriori esperimenti.

RISULTATI OTTENUTI DURANTE GLI ESPERIMENTI DI OGGIONO (1927) SUI BACHI DA SETA COLLA **BOTRYTIS TENELLA**

N. dei Cassoni	Nome delle Qualità	N. dei bachi	Età dei bachi all'inizio dell'esperimento	Data dell'infezione	Qualità del materiale adoperato per l'infezione	Bozzoli di prima qualità ottenuti	Bozzoli di seconda qualità	Malattie					Osservazioni
								Calcino	Giallume	Flaccidezza	Negrone	Scomparsi	
1	Oro puro	52	3ª muta	29 maggio	*B. tenella* da larve maggiolini	35	6	nulla	3	5	1	2	I bachi allevati per gli esperimenti furono scelti fra i ritardatari e piuttosto malaticci fino al n. 7
2	idem	52	3ª id.	idem	Coltura 30/4	14	1	nulla		—	3	1	
3	idem	50	3ª id.	idem	*B. tenella* da larve maggiolini	40	4	nulla	1	3	1	1	
4	idem	52	3ª id.	idem	Coltura 30/4	30	9	nulla	5	—	5	3	
5	idem	50	3ª id.	idem	nulla	33	6	nulla	1	4	—	6	
6	idem	50	3ª id.	idem	Coltura 30/4	19	7	nulla	4	6	7	8	
7	idem	50	3ª id.	idem	nulla	24	8	nulla	8	1	5	4	
8	Incrocio f. bianco	17	3ª id.	26 maggio	*B. tenella* da larve maggiolini	10	1	nulla	1	—	4	2	Bachi robusti
9	idem	17	3ª id.	idem	nulla	16	—	nulla	1	—	—	—	idem
10	idem	18	3ª id.	idem	Coltura 30/4	16	—	nulla	—	—	—	2	idem
11	Incrocio Giapp.	18	3ª id.	idem	nulla	8		nulla	3	4	1	2	idem
12	idem	18	3ª id.	idem	Coltura 30/4	10	3	nulla	2	2	2	—	idem
13	idem	78	4ª id.	4 giugno	Coltura 30/4	75	3	nulla	—	—	—	—	Bachi sceltissimi

Dunque anche le esperienze compiute in Oggiono dal cav. Giani confermano che nessun caso di calcino dei bachi da seta si può produrre in condizioni naturali per opera della *B. tenella*, anche quando le spore e le colture di questa sono portate in grandi masse a contatto coi filugelli. Ben diversa è l'azione che esercita la *B. bassiana*. Noi abbiamo provato a spargere poche spore di questa sopra un piccolo gruppo di bachi tenuti in una camera separata: tutti i bachi ammalarono e morirono in un tempo variabile da 6 a 9 giorni, ed i cadaveri dapprima rigidi e duri, tenuti in camera umida si copersero rapidamente di una fitta vegetazione bianca riconosciuta per *B. bassiana*, tanto coll'esame microscopico quanto colle colture.

Tutti questi risultati ci rassicurano completamente e ci permettono di concludere che la disseminazione della *B. tenella* per combattere biologicamente le larve di maggiolino non è affatto pericolosa per il bacó da seta.

VI. — **La botritosi dei maggiolini ed il calcino dei bachi da seta. Differenze specifiche tra «B. tenella» e «B. bassiana».**
(Esperienze fatte dal prof. Achille Monti di Pavia).

Nell'annata 1926 la Brianza, l'alto Milanese, ed altre zone delle provincie di Como e di Varese, subirono altri gravi danni per la ricomparsa del calcino nei bachi da seta: l'epidemia si manifestò a focolai sparsi e molteplici, ora limitati, ora così estesi da rendere nullo il raccolto dei bozzoli.

I comuni del Lecchese furono particolarmente colpiti ed il cav. Giani, agricoltore esperto e pieno di giovanile iniziativa, organizzò praticamente la difesa, preparando per la primavera del 1927 tutto un piano sistematico di battaglia con tre ordini di provvedimenti: 1° disinfezione delle pareti con la calce; 2° disinfezione dell'aria nell'interno delle case coi vapori solforosi; 3° disinfezione delle tavole col lisoformio.

Queste misure applicate a fondo, con perfetta cognizione di causa, hanno dato un magnifico risultato: in quelle stesse bigattiere, dove l'anno scorso il raccolto dei bozzoli era andato completamente perduto a causa del calcino, quest'anno non si osservò traccia della temuta infezione ed il raccolto raggiunse gli ottanta kilogrammi per oncia, anche là dove la *B. tenella* era stata largamente diffusa per combattere le larve dei maggiolini.

Anche da ciò il cav. Giani trasse un'ulteriore conferma alla sua convinzione, oramai formata, che cioè il calcino dei bachi da seta nulla

abbia a che fare col calcino dei maggiolini e che la *B. bassiana* sia altrettanto diversa dalla *B. tenella*, quanto la peronospora della vite è diversa dalla peronospera delle patate.

Possiamo perciò con tranquilla coscienza rassicurare quegli agricoltori che avevano attribuito la ricomparsa del calcino alla diffusione della *B. tenella*. Alcuni pratici, poco fidandosi delle classificazioni dei sistematici, che moltiplicarono le specie, anche soltanto in base a caratteri morfologici meno essenziali per la biologia e per la patologia, ricordando che le mucedinee possono cambiare di carattere a seconda del mezzo sul quale si sviluppano, avevano persino sospettato che la *B. tenella* cambiando di ospite potesse trasformarsi in *B. bassiana*.

Tutte le esperienze che abbiamo riferito risolvono tale questione ben dimostrando che la *B. tenella* non è una specie dubbia o variabile, ma possiede suoi caratteri morfologici e biologici ben definiti, onde va distinta e separata nettamente dalla *B. bassiana*.

Infatti noi siamo bensì riusciti ad ottenere un'infezione sperimentale del baco da seta inoculando sotto cute la *B. tenella*, ma la malattia prodotta non si diffonde spontaneamente, e la specie inoculata venne ripresa dalla coltura attinta ai bachi artificialmente infettati con tutti i suoi caratteri differenziali.

Alle costanti note morfologiche, sulle quali i botanici sistematici ed in particolare i micologi fondano la diagnosi differenziale tra le varie specie di botrite, noi siamo in grado ora di aggiungere altri caratteri specifici, che, per essere d'ordine biologico, confortano maggiormente e rendono più facile e sicura la ragione differenziale tra la *B. tenella* a la *B. bassiana*.

La *B. tenella*, coltivata in gelatina (od in agar) preparata con decotto di carote, produce una sostanza colorante rosso scura molto intensa, che si diffonde a poco a poco nel mezzo nutritivo, e fa subito distinguere i tubi e le capsule che contengono *B. tenella*, in confronto con quelli dove vegeta la *B. bassiana* od altre specie affini, le quali, pur sviluppandosi abbondantemente, non elaborano alcun pigmento e lasciano immutato il color giallo paglierino della gelatina carota.

La colorazione rosso scura, tra il malvaceo ed il vinoso, è così caratteristica, che serve di guida per rintracciare le colonie di *B. tenella* nelle colture disseminate in piastre od in capsule, frammezzo ad altre colonie di bacteri o di altre mucedinee.

Un altro carattere biologico, che fa ben distinguere la *B. tenella*

dalla *B. bassiana* nelle colture, è il modo di comportarsi a diverse temperature.

Le colture di *B. bassiana* si sviluppano anche a temperature di 20-22° gradi, ma prosperano assai più rigogliose a temperature più alte tra 25° e 30° C.; continuano a vegetare anche in stufa a 37° dove d'ordinario la *B. tenella* non si sviluppa affatto e facilmente muore.

Le colture di *B. tenella* hanno un comportamento affatto diverso. Alla temperatura di 15-20 gradi prosperano benissimo, ma la vegetazione diventa stentata quando la temperatura sale verso i 27-30°: si arresta sopra i 30°.

Le seminagioni in agar ed in decotto liquido di carota portate direttamente nella incubatrice a 37° non si sviluppano affatto: l'azione prolungata di tale temperatura determina la morte delle colonie, probabilmente perchè in primo tempo le spore, mentre il materiale di coltura si va dolcemente riscaldando, germinano e danno luogo a micelii, che adattati a vegetare nella frescura sotterranea non sopportano la temperatura della stufa a 37° C.

Se si seminano contemporaneamente in tubi di agar carota colture di *B. bassiana* e di *B. tenella* e si mantengono a temperatura dell'ambiente, si osserva un fatto curioso: quando nel maggio l'escursione diurna della temperatura variava da 16° C. (minimo della notte) a 22° C. (massima del giorno) la *B. tenella* cresceva assai più rapida e più rigogliosa, mentre la *B. bassiana* vegetava lenta e scarsa. Alla fine di giugno quando, l'escursione termica giornaliera oscillava tra 22 e 28° C., si sviluppava rigogliosa e rapida la *B. bassiana*, la *B. tenella* cominciava a dar segno di vegetazione solo al mattino del terzo o del quarto giorno e poi la colonia ingrandiva molto lentamente, come se lo sviluppo procedesse ad ondate profittando delle fresche ore della notte.

Abbiamo così rivelato due caratteri biologici, ben definiti, sconosciuti prima d'ora, che permettono di sempre distinguere la *B. bassiana* dalla *B. tenella* e ben dimostrano come l'una sia diversa e lontana dall'altra. Tali differenze d'ordine biologico meriterebbero di essere ulteriormente illustrate dal lato scientifico, ma non è quì il luogo di farlo. Dal lato pratico tali studi ci portano ad una conclusione che non vuole esser trascurata.

Le esperienze di laboratorio dimostrandoci il modo particolare di comportarsi della *B. tenella* rispetto alla temperatura, ci fa pensare che nella lotta contro i maggiolini la *B. tenella* riuscirà meno efficace

nei mesi canicolari quando per effetto della intensa radiazione solare la terra si riscalda notevolmente e nei nostri paesi raggiunge temperature alle quali la *B. tenella* non è capace di resistere.

V. - Esperienze con prodotti chimici — Concimi chimici ed insetticidi.

La lotta con mezzi chimici è strettamente legata da una parte alla distribuzione della larva, dall'altra alla conservazione dei vegetali, che non devono essere danneggiati dal prodotto usato: a meno che non si tratti, come nella Valsassina, di prati così pieni di larve, così devastati da consentire un trattamento che uccida e corroda insieme larve e vegetali, trasformando il tutto in materia fertilissima per procedere ad una rotazione di colture. Ancora nel trattamento con agenti chimici va tenuto presente il costo del mezzo di lotta, che non deve essere alto, se si vuole che venga estesamente adottato.

L'ideale sarebbe di trovare una sostanza di poco prezzo, capace di uccidere le larve di maggiolino e di agire in pari tempo come fertilizzante. A tale fine è necessario moltiplicare le ricerche e le prove pratiche.

Dai nostri esperimenti degli anni precedenti, abbiamo, in accordo col cav. Giani, riconosciuto che le svariate sostanze velenose non hanno fornito, salvo poche eccezioni, risultati soddisfacenti. Abbiamo visto infatti, come i sali di arsenico, che sono fra i più usati come insetticidi ed insettifughi per le parti aeree delle piante, siano pochissimo efficaci nei riguardi delle larve di maggiolino. Le percentuali utili allo scopo sono enormemente alte, quindi non di facile applicazione, sia per il costo, sia per il danno, che le sostanze tossiche, così abbondantemente introdotte nel terreno, porterebbero all'agricoltura.

Molte celebri esperienze antiche e recenti da Leonardo da Vinci a Giacomo Ciamician hanno dimostrato che diversi veleni minerali possono essere assorbiti ed accumulati dai vegetali, specialmente nei frutti: numerose polemiche anche ai nostri giorni sono sorte attorno all'uso di veleni insetticidi in rapporto all'agricoltura per il pericolo che la sostanza tossica possa essere assorbita dai vegetali mangerecci e determinare avvelenamenti nell'uomo.

I migliori risultati degli scorsi anni sono stati ottenuti da noi col piretro e col solfuro di carbonio. Il *piretro*, che noi abbiamo usato acquistando polvere di piretro dalla Ditta Erba, e facendo inoltre arrivare direttamente dalla Dalmazia i fiori di *Pyretrum cinerariifolium*,

ci ha dato buoni risultati. Il principio attivo estratto dal prof. Nestore Monti (Direttore del Laboratorio Municipale di Pavia) si mostrò di azione esclusiva contro le larve e non affatto nocivo alle piante, determinando la morte delle larve in misura del 75-90 %.

Troviamo quindi opportuno estendere l'esperimento in larghe zone invase, riservandoci di riferire ulteriormente.

Il *solfuro di carbonio* ci diede pure risultati soddisfacenti in passato, soprattutto se iniettato nel terreno, e perciò merita di essere impiegato anche su larga scala nell'esperimento. Ma occorre non dimenticare che va usato da persone pratiche, e che spesso danneggia la vegetazione. Nuovi esperimenti in aperta campagna sono in corso quest'anno.

Altre sostanze chimiche, alle quali si attribuisce un'azione insetticida tentate per la lotta vi furono da noi messe alla prova questa estate, per saggiare la loro efficacia contro i maggiolini:

1) *Calciocianamide* – 2) *Fluoruro di sodio* – 3) *Cloruro di potassio greggio* – 4) *Paradiclorobenzolo* – 5) *Cascami liquidi di clorobenzolo.*

La *Calciocianamide* venne molto raccomandata come il concime chimico ideale, dotato di alto potere fertilizzante per certi terreni, capace di uccidere in pari tempo gli insetti nocivi che vivono nel terreno stesso.

Noi abbiamo istituito con grande fiducia esperienze su piccola scala per potere seguire effettivamente l'esito delle prove, ma i risultati non hanno corrisposto alle nostre speranze.

La calciocianamide applicata direttamente sulle larve ha avuto un'azione caustica e tossica; ma disseminata nel terreno, anche in quantità rilevante, perde subito la sua causticità (che sarebbe del resto nociva anche alle radici) e non arriva più ad uccidere le larve di maggiolino, che anzi proseguono indisturbate nella loro opera nefasta. In ogni modo abbiamo creduto necessario procedere, dallo esperimento in piccole cassette da laboratorio, alle prove in campagna.

Il *Fluoruro di sodio greggio* mi venne indicato come buon insetticida, non nocivo alla vegetazione, utile come fertilizzante. Non abbiamo trovato subito il fluoruro grezzo, ma per non tardare le prove ci siamo serviti del prodotto puro. Abbiamo fatto le prime prove di laboratorio, dopo di che siamo passati all'esperimento in aperta campagna, di cui attendiamo i risultati.

Il *Cloruro di potassio greggio* venne da noi usato al posto della silvinite non essendo riusciti a procurarci direttamente la silvinite.

La Società Montecatini da noi interrogata, che nel passato vendeva silvinite a scopo agricolo (come in Francia dove il prodotto è ancora attualmente usato) comunicò di avere rinunciato ad approvvigionarsene, non avendo richieste in Italia. Si dichiarava pronta a procurarcene, ma in grandi quantità, il che a noi non è consentito di fare trattandosi di esperimenti, che non richiedono per ora tonnellate di prodotti, ma solo alcuni kilogrammi. Stiamo facendo pratiche presso il Consorzio agrario, ed al *Bureau de vente des Mines Démaniales* a *Mulhouse* in Alsazia, per avere dei campioni.

Nel frattempo ci siamo dovuti limitare all'impiego del cloruro di potassio grezzo, che può servire in pari tempo da concime, ma che ci ha fornito, anche in campagna, come vedremo in seguito, risultati fino ad oggi negativi per quanto riguarda le larve di maggiolino.

Il *Paradiclorobenzolo* è usato con successo in America per la lotta contro gli insetti.

I cristalli hanno un punto di fusione a + 53° C., ma essendo sostanza infiammabile, è preferibile ricorrere a soluzioni. Insolubili in acqua i cristalli sono parzialmente solubili in alcool puro, totalmente solubili in benzina ed in petrolio.

Fatta la soluzione nella quantità desiderata, occorre diluire con acqua saponata al sapone di potassa: una buona saponificazione permettendo una migliore jonizzazione e quindi una maggiore efficacia della sostanza impiegata. Si può anche usare il diclorobenzolo in polvere di fini cristallini, ma in tal caso si fa un maggiore sperpero di sostanza. Indubbiamente questo prodotto riesce, ad una certa dose, letale per le larve, ma lo è anche per la vegetazione. Cito alcuni esperimenti fatti in laboratorio in cassette:

1. Il 31 maggio in cassetta contenente kg. 6.700 di terra poniamo sparsi insieme a 6 larve di maggiolino gr. 13,5 di fini cristalli di paradiclorobenzolo, circa 2 parti di sostanza per 1000 di terra. Esaminiamo l'otto giugno e troviamo vegetazione intatta e larve tutte vive.

2. L'8 giugno in cassetta contenente kg. 6,700 di terra mettiamo 6 larve e bagnamo con liquido composto di gr. 20 di paradiclorobenzolo sciolto in gr. 20 di benzina e diluito in 1000 d'acqua saponata (3 per mille di terra). Il 9 giugno le larve sono morte, annerite e flacide, la vegetazione intristita.

3. L'8 giugno in cassetta contenente kg. 4 di terra poniamo

6 larve, con grammi 40 di paradiclorobenzolo e il giorno 9 troviamo le larve morte annerite, e la vegetazione bruciata.

Altri esperimenti sono in corso in campagna e in laboratorio per provare se vi è un punto medio, in cui il prodotto sia letale per la larva, senza esserlo per la vegetazione.

Cascami liquidi di clorobenzolo. — La Società italiana prodotti esplodenti « Cengio » ottiene dalla preparazione del paradiclorobenzolo un prodotto residuale, sul quale non esiste brevetto, che dovrebbe tornare utile quanto il paradiclorobenzolo, del quale contiene i principi, e che, se utile, potrebbe venire ceduto a buone condizioni. Questo prodotto presenta i seguenti caratteri:

1. *a*) *Caratteri organolettici:* liquido lievemente giallognolo, dall'odore aromatico, benzolico, insolubile in acqua, solubile in alcool a 95°, in benzolo, in petrolio.

b) *Peso specifico* del prodotto a 15° = 1,2865.

2. *Sua trasformazione in un prodotto di facile impiego per l'uccisione delle larve di maggiolino annidate nel terreno.* Data l'insolubilità nell'acqua, e nell'alcool a bassa gradazione, una buona soluzione del problema è quella d'ottenere *una fine emulsione* nell'acqua coll'impiego di un *colloide*, quale sarebbe appunto un *sapone liquido*. La forte insolubilità nell'acqua ed il notevole peso specifico fanno però subito prevedere un ostacolo alla dispersione omogenea del prodotto in tale colloide. Perciò conviene servirsi di un sapone liquido potassico ad alta concentrazione: 20 % di sapone anidro in soluzione, emulsionato col diclorobenzolo nel rapporto: 10 % di clorobenzolo, 90 % sapone liquido potassico.

Pertanto dopo 24 ore di riposo parte del diclorobenzolo si separa al fondo in fini goccioline, che hanno quasi l'aspetto di un precipitato bianco. Tuttavia, se prima dell'uso si agita bene la bottiglia, il diclorbenzolo si emulsiona col sapone, formando un liquido lattiginoso. Se in tali condizioni si diluisce il prodotto al 2-5-10 % in acqua comune agitando bene si ottiene una *soluzione per l'uso* fortemente lattiginosa, comoda per irrorare il terreno infetto. Anche questa soluzione è bene però prepararla al momento dell'uso, e tenerla in agitazione per mantenerla emulsionata.

Si può anche preparare il sapone liquido, mescolando prima il diclorobenzolo con 40-50 % di alcool etilico, di benzina o di petrolio, ma se si ottiene una migliore emulsione, non si riesce però a renderla

stabile e perfetta, pertanto per esperienze estese non converrebbe usare questo secondo metodo costoso.

Così, anche per la saponificazione ha dato ottimi risultati l'oleoricinato ammonico Erba, ma parve troppo costoso per una pratica applicazione in grande.

Questo cascame Cengio è ora oggetto d'esperimenti in campagna, intorno ai quali riferiremo più tardi. In laboratorio ha fornito buoni risultati sulle larve, ma anche quì è difficile trovare la diluizione atta ad uccidere la larva, senza nuocere alla vegetazione

Le *esperienze di laboratorio* ci suggeriscono di usare questo liquido molto diluito. Per esempio:

l'8 luglio in cassetta contenente kg. 5,170 di terra abbiamo messo 6 larve, con 1000 cc. di sapone liquido contenente 10 cc. di diclorobenzolo; il giorno 9 luglio trovammo le larve morte annerite, la vegetazione bruciata e la terra puzzolente.

VI. — La lotta in campagna.

1. *I campi sperimentali di Oggiono — Risanamento dei poderi Giani.*

Fino dall'inizio della lotta contro i maggiolini, Oggiono (circ. di Lecco, prov. di Como) divenne, grazie allo slancio del presidente del Consorzio cav. Giani, il centro dei nostri studi, che furono in tutti i modi favoriti, applicati, ampliati da quell'infaticabile agsicoltore. Abbondantemente vennero raccolti gli alati nel 1923 e successivamente la raccolta si continuò nel 1926, mentre di pari passo si iniziavano e si continuavano le esperienze con agenti diversi contro le larve. Già nella nostra seconda relazione abbiamo reso noto di avere sperimentato nel fondo di proprietà Giani (1924) in dodici cassoni sostanze diverse e di avere concluso:

1. Nelle casse irrorate con solfuro di carbonio al 10 % si ebbe la mortalità delle larve al 95 %; ma il veleno impiegato aveva recato gravi danni alla vegetazione, così che l'uso del solfuro di carbonio a tale concentrazione apparve allora meno consigliabile.

2. Nelle casse irrorate con solfuro di carbonio al 5 % la mortalità delle larve fu larga, ma limitata ai punti di introduzione del veleno nel terreno, e la vegetazione apparve ancora sensibilmente danneggiata, di guisa che l'uso del solfuro di carbonio non ci parve qui

particolarmente raccomandabile. Tuttavia, poichè esso è in altri paesi molto usato, abbiamo creduto necessario fare nuove esperienze.

3. Nelle casse irrorate con piretro cinerarifoglio al 3 % la vegetazione si mantenne molto rigogliosa con una mortalità delle larve del 85-90 % circa. Il metodo, sebbene costoso, può essere raccomandabile per giardini, frutteti ed orti redditizi.

4. Le casse infettate con *B. tenella* diedero subito risultati incoraggianti, tali da consigliare la continuazione dell'esperimento.

Infatti il cav. Giani anche quest'anno ha impiantato nel terreno di sua proprietà 11 cassoni, dei quali uno almeno venne sempre tenuto per testimonio. Questi cassoni sono situati a fianco di una strada vicinale, di fronte alla strada comunale, misurano ciascuno un metro quadrato di superficie con cm. 70 di profondità; sono riempiti di terra fino all'altezza di cm. 65 ed infossati nel terreno.

Il 19 maggio procediamo ad esaminare le casse, che erano state preparate nello scorso settembre dal cav. Giani:

Cassone n. 1: dove in autunno erano state introdotte 100 larve di maggiolini e cetonie in parti uguali, infettate con colture di *B. tenella*, troviamo vive solo quattro larve di melolonta e sette di cetonia. Ne troviamo morte calcinate due in superficie e cinque sul fondo del cassone; le altre disfatte.

Cassone n. 2: dove erano state poste in settembre 100 larve di melolonta, con colture recenti di *B. tenella*, troviamo 10 larve vive, 5 intiere calcinate, le altre disfatte.

Cassone n. 3: dove erano state poste 100 larve di maggiolini cosparse di vecchie colture di botrite, ne troviamo cinque vive, le altre disperse.

Cassone n. 4: posto in settembre nelle condizioni precedenti: troviamo 9 larve vive e sane, le altre distrutte e disperse.

Cassone n. 5: seminato in autunno con 50 larve di cetonie e 50 larve di melolonta, infettate con larve di melolonta calcinate da *B. tenella*, troviamo vive e sane 3 larve di cetonia, le altre completamente scomparse.

Cassone n. 6: riceve cento larve destinate ad esperienze ulteriori e quindi senza inquinamento: si ritrovano tutte sane.

Cassone n. 7: seminato in autunno con 100 larve di maggiolino, infettate con larve di maggiolino calcinate, troviamo 5 larve viventi e sane, 6 calcinate ma intere, le altre frantumate o disperse.

Cassone n. 8: larve di cetonie e maggiolini come vivaio per le esperienze ulteriori, si ritrovano sane.

Cassone n. 9: dove in settembre erano state messe 100 larve di maggiolino, con coltura di *tenella;* ne troviamo 2 vive e 2 calcinate, le altre disperse.

Cassone n. 10: introdotte cento larve senza alcuna aggiunta di muffa: si ritrovano tutte le larve sane.

Cassone n. 11: cento larve di maggiolino messe in settembre con colture di *tenella:* ne troviamo 5 calcinate, le altre disfatte.

Il giorno 19 maggio si rinnovano gli esperimenti:

Cassone n. 1: in terra già infetta di botrite per le esperienze precedenti, si introducono 50 larve di maggiolino, insieme a coltura di tenella su brodo di mannite.

Cassone n. 2: n. 50 larve di maggiolino con terra immune e *calciocianamide* in ragione di gr. 100 per m^2.

Cassone n. 3: n. 50 larve di maggiolino in terra immune con colture di *tenella* su brodo di mannite.

Cassone n. 4: n. 50 larve di maggiolino in terra immune con 100 gr. di *cloruro di potassio grezzo*, per m^2.

Cassone n. 5: n. 50 larve di maggiolino insieme a coltura di tenella su brodo di barbabietola.

Cassone n. 6: n. 50 larve di melolonta e cetonia con 6 insetti adulti morti di *B. tenella.*

Cassone n. 7: rinnovata la terra mettiamo 50 larve di cetonia con coltura di *B. tenella* su brodo di melassa.

Cassone n. 8: n. 50 larve di maggiolino con materiale infetto dato da larve di maggiolino calcinate.

Cassone n. 9: n. 50 larve di cetonia con 6 tubi di *B. tenella* su gelatina carota.

Cassone n. 10: n. 50 larve di maggiolino con *fluoruro di sodio*, 100 gr. per m^2.

Cassone n. 11: n. 50 larve di maggiolino con coltura di *B. tenella* su gelatina di carota.

In ogni cassone, vuotato prima dell'esperimento, viene verificato che sul fondo della cassa sia reso possibile lo scolo dell'acqua, e viene rimessa la terra immune od infetta fino a circa 25-30 cm. dal suolo, poi poste disseminate le larve da esperimento insieme al mezzo di lotta, si ricopre con terra fino a circa 5 cm. dal margine della cassa e vi si trasportano in ogni cassone 5 rigogliose piante di patate inaffiando.

A questi esperimenti è seguito un lungo periodo di siccità e pertanto solo il giorno 12 luglio abbiamo proceduto all'esame dei cassoni dispari, che hanno dato i seguenti risultati:

Cassone n.	1:	Larve vive e ammalate	5,	morte da *B. tenella*	45
»	3	»	»	8	»	»	42
»	5	»	»	5	»	»	45
»	7	»	»	1	»	»	49
»	9	»	»	3	»	»	47
»	11	»	»	6	»	»	44

Meno buoni risultati dettero le altre esperienze, perchè nei cassoni 2, 4, 10 si trovarono ancora vive molte larve. Tali esperienze meritano però di essere ripetute.

Visti gli ottimi risultati ottenuti anche quest'anno colla *tenella*, si pensa opportuno usare il *campo sperimentale di Oggiono* per una più larga esperienza intorno *all'azione di sostanze chimiche velenose*. Questo a complemento delle nostre indagini ed a vantaggio delle zone invase, perchè la proprietà del cav. Giani può dirsi, per quanto concerne le larve, ormai risanata: e solo potrà avere danno nell'anno di volo per l'accorrere degli alati dalle zone limitrofe verso i suoi frutteti.

Chi come noi ha visitato Oggiono, ed in particolare la proprietà Giani fino dal 1923, ha visto da vicino i danni enormi prodotti dagli adulti, ha accertato come vi venisse attivamente praticata la caccia diretta, che rimane fino ad oggi il maggiore mezzo di difesa.

Infatti nel 1923 Oggiono raccolse kg. 2993,70 per ettari 485 della superficie agraria e forestale; nel 1926 ne raccolse kg. 1895,350.

Noi abbiamo altra volta riconosciuta contemporanea la presenza delle specie *vulgaris F* (*Melolontha* L) e *hippocastani F*, la prima più abbondante di norma nelle zone infestate. Infatti il 15 aprile 1926 ci veniva ad Oggiono confermato questo dato con una ripartizione di sessi così distribuita.

Lotto Oggiono:

vulgaris maschi 178; femmine 433

hippocastani maschi 70; femmine 185

con prevalenza del sesso maschile, confermando ancora una volta la nostra antica osservazione.

Ad onta della raccolta diretta degli alati, che valse a diminuire l'intensità della infestazione, numerose furono ancora le femmine che depositarono le uova, e numerose quindi le larve che ancora corrosero ogni sorta di radici.

Nei frutteti del cav. Giani, come nelle piantagioni di barbatelle di vite, nei vivai di conifere, nelle estese coltivazioni di fiori, nei campi sperimentali destinati alle prove per la battaglia del grano, per la scelta delle migliori varietà di patate più adatte alle regioni collinose e montane, dovunque l'occhio subito riconosceva la pianta intristita, rosa alle radici dalle robuste mandibole della larva di melolonta.

Il cav. Giani nella coltivazione delle sue terre, pure avendo educato il contadino a raccogliere e distruggere direttamente anche le larve, visti i primi buoni risultati ottenuti in piccolo colla botrite, dispose che durante i diversi lavori agricoli si spargesse ripetutamente e largamente la botrite tenella, dapprima attinta alle colture di laboratorio successivamente calcinata dalle larve che si incontravano lavorando il terreno. Le larve di maggiolino morte calcinate per l'infezione botritica venivano sbriciolate e disseminate, mantenendo quindi il terreno sempre ricco di spore capaci di infettare i maggiolini superstiti.

Il cav. Giani, forte degli esperimenti preliminari sulla *B. tenella*, volle così e riuscì a dimostrare la possibilità di risanare completamente la sua proprietà con una sola piccola spesa iniziale (colture), successivamente valendosi degli stessi mezzi riscontrati in natura (larve calcinate).

Particolare lode va quindi tributata al cav. Giani e per la fede che egli ha nell'esperimento scientifico e per il modo col quale egli sa applicarlo. La proprietà Giani dai magnifici campi di frumento, ai ricchi frutteti, ai sapienti incroci floreali, è ora un esempio di quello che può dare la terra, quando sia sapientemente curata.

Ad Oggiono si è dunque raggiunto il risultato di risanare un podere per mezzo delle muffe (*B. tenella*) patogene per le larve di maggiolino.

Tale risanamento si è potuto ottenere solo grazie a ripetute disseminazioni delle muffe, specialmente nei mesi di primavera e d'autunno

Il procedimento è dunque efficace quando sia applicato colla dovuta costanza, e può essere raccomandato dovunque si abbiano campi a coltura intensiva per vivai, frutteti, orti, giardini. Le esperienze compiute ci hanno dimostrato che la *botrytis* non ha un grande potere di propagazione spontanea e perciò richiede disseminazioni diligenti e ripetute su tutte quante le aree da risanare. Tale compito diventa difficile per le grandi colture ordinarie, dove il lavoro dell'uomo è necessariamente limitato a certi periodi: riesce anche più difficile nelle

grandi praterie, nei pascoli e nelle zone boschive, dove i maggiolini si annidano maggiormente.

Abbiamo perciò riconosciuto l'opportunità di estendere le prove in altri luoghi, dove ci appariva diversa la natura del terreno, ed il genere delle coltivazioni. Abbiamo giudicato necessario moltiplicare le prove coi prodotti chimici nella speranza di trovare un concime od un insetticida capace di dare buoni risultati mediante spargimenti annuali o ripetuti solo 2-3 volte all'anno.

2. *Zona della Brianza Comasca.*

La vasta superficie agraria e forestale (superficie territoriale kmq. 167,18: agraria e forestale kmq. 153,83), venne nel 1923 largamente invasa. Vi fu praticata la caccia attiva per un'estensione di ettari 14444, con una media di raccolta di litri 10,533 per ettaro: il materiale da noi procuratoci servì ai nostri studi intorno alla distribuzione delle specie e dei sessi. Per quanto ricca la raccolta, numerose dovettero essere le uova depositate, perchè nelle successive stagioni ci fu dato di studiare la biologia delle larve soprattutto a Carimate, grazie alla cortesia del Barone Airoldi. Abbiamo quindi ritrovati gli alati abbondanti — se non in quantità strabocchevole come nel '23 — nelle nostre escursioni del 1926 in compagnia del prof. Montemartini. Da Anzano ad Orsenigo trovammo ontani, carpini e noci talora carichi di alati; li ritrovammo abbondanti a Erba Incino, a Brenna; dove accertammo sempre il predominio della *vulgaris* sulla *hippocastani*. Mi mancano in questo momento dati inerenti alla caccia diretta eseguita nel 1926, ma le ispezioni da me eseguite quest'anno risalendo le valli del Seveso e del Lambro, il piano d'Erba e la Valassina, specialmente a Cantù, a Cravenna, a Novedrate, a Carimate, ad Erba Incino, ad Orsenigo, ecc., convincono della persistenza ed abbondanza delle forme larvate nei vari terreni, sia per le nostre ricerche dirette, che per le informazioni assunte. Dopo diversi sopraluoghi per la scelta di posti adatti, in accordo col cav. Giani decidiamo di fare un campo sperimentale a Carimate, dove, se la raccolta diretta è stata di grande giovamento, non è valsa però a proteggere i prati, ancora devastati dalle larve. Grazie alla cortesia del Barone Airoldi possiamo il 15 luglio stabilire campi sperimentali in terreno di sua proprietà sulla collina del Ronco Airoldi.

Campo sperimentale I. — in terreno argilloso siliceo (diluviale ferrettizzato), separato mediante trincea dal rimanente prato, e diviso in reparti da infossature.

1° *Reparto:* a mezzogiorno: m. 1,50 di base per m. 1,20 di testa. Leviamo erba, terra e maggiolini; rimettiamo terra e spianiamo: vengono eseguiti 10 buchi ad una profondità di circa 10 centimetri sotto il livello normale del terreno. In ogni buca poniamo 5 larve di maggiolino con colture di *Botrytis tenella* su brodo di melassa. Ricopriamo con terra e zolle di erba.

2° *Reparto:* a nord: come sopra. In ogni buca colle larve di maggiolino mettiamo larve calcinate provenienti dai campi sperimentali di Oggiono. Ricopriamo con terra, zolle d'erbe ed innaffiamo.

Campo sperimentale II. — segue il primo, verso la collina, separato mediante trincea dal rimanente prato e diviso pure in due reparti rettangolari pure separati da fossatello.

1° *Reparto:* m. 2 di larghezza per 4 di lunghezza: lasciamo il terreno in posto, però facciamo delle buche, 10 buche su 5 file, dove mettiamo larve di maggiolino. In ogni buca viene versato del cascame di clorobenzolo in acqua saponata nella proporzione del 3 °/₀ (6 litri di acqua saponata per 150 cc. di veleno).

2° *Reparto:* come sopra. Si innaffia con una soluzione di paradiclorobenzolo in acqua saponata (9 litri di acqua saponata per gr. 250 di veleno).

Risultati. — Al 13 ottobre il cav. Giani, insieme all'ispettore agrario Daini, hanno trovato nel reparto 1° a S., 6 cadaveri invasi dalla botrite e nessuna larva viva; nel reparto 2°, tre larve morte coperte di botrite e nessuna viva. Nel reparto 3° innaffiato con cascami di clorobenzolo tre larve vive; nel successivo reparto trattato con paradiclorobenzolo una sola larva viva; ma in questi ultimi la vegetazione intristita.

3. *Zona della Valsassina.*

In questa zona, prevalentemente montana, il terreno seminativo rappresenta solo il 0.8 °/₀ della superficie agraria e forestale, secondo i dati fornitici dai consorzi. Il bosco, il prato ed il pascolo permanente sono in grande prevalenza e costituiscono ambienti molto adatti alla

vita dell'immagine e della larva. Già nel 1923, come noi abbiamo riferito nella nostra prima relazione, in quasi tutti i comuni (salvo a Barzio, Laorca, Monterone, Primaluna) venne eseguita la caccia diretta col risultato medio di litri 3,440 di raccolta per ettaro.

Anche nel 1926 (anno di volo), col prof. Montemartini, allora incaricato dal Ministero dell'Economia Nazionale, e col cav. Giani, Presidente del Consorzio, abbiamo percorso, in fine di maggio l'intiera Valsassina.

Quest'anno abbiamo ripetuto le visite e fummo accompagnati e coadiuvati anche dal dott. Vaccheri, titolare della Cattedra Ambulante di Lecco.

Da Bellano prendemmo l'erta salita verso Taceno e subito l'invasione si presentò imponente. Numerosi erano gli alberi, che apparivano devastati; più degli altri ci colpivano i noci abbondanti nella regione, spogli dalla chioma. L'insetto comincia in generale a divorare le foglie dell'apice della pianta, poi si propaga in basso. Le poche foglie rimaste all'albero sono quindi in basso. Nella distruzione rimangono non divorati solo il picciolo e le nervature più dure. I rami scossi lasciavano cadere centinaia di alati: raccogliemmo dai grossi noci diversi lotti di maggiolini, che risultarono costituiti in prevalenza da *M. vulgaris* femmina.

I noci apparvero così devastati da far ritenere sicuramente perduto il raccolto dell'annata: ma l'infestazione non si limitava ai noci e colpiva anche i castagni e le quercie. In tutta la regione anche guardando l'altro versante verso Parlasco, vedemmo i grandi boschi di faggi e di frassini in gran parte spogli ed intristiti.

È da rilevare il fatto che l'infestazione non ci apparve mai ugualmente ed uniformemente estesa, ma piuttosto a zone come a nidi avevamo trovato le larve. Notammo che quando comincia a piovere i maggiolini si attaccano alla pagina inferiore delle foglie, quando vengono fatti cadere cercano di nascondersi nel muschio, o di sprofondarsi nel terriccio dove rapidamente infiggono la testa e con rapida progressione, più o meno ostacolata dalla natura del terreno, vi cercano rifugio.

La stessa invasione riscontrata all'inizio della valle continua a manifestarsi imponente nella media valle: i declivi presentavano piante spoglie più o meno completamente, solo le betulle più alte sembravano immuni. Procedendo verso Bindo (m. 469), ne trovammo anche sui gelsi, che noi sappiamo colpiti solo in caso di grave infestazione.

Proseguendo per Cortabbio, Primaluna, Introbio, i boschi apparivano dovunque molto devastati, ma il prof. Montemartini opinò che una parte dei guasti si potessero attribuire anche al gelo.

Arrivati con temporale ad Introbio (m. 586), proseguimmo verso Pasturo, verificando dovunque la stessa larga invasione di maggiolini, che qui attaccano anche i salici e le betulle. Appena sotto Introbio da piante di nocciolo, salice, pruno selvatico, ciliegio e pioppo ne raccogliemmo a centinaia: riconoscemmo abbondante tanto la *M. vulgaris* che l'*hippocastani* con predominio delle ♀, parecchie in accoppiamento. Cadendo dall'albero molti maggiolini fuggivano a volo, ma il maggior numero dei caduti a terra cercava di sprofondarsi nel greto. Parecchi alati avevano il corpo insudiciato di mota: forse erano gli ultimi esemplari schiusi durante un periodo piovoso, oppure individui che avevano cercato riparo sottoterra.

Proseguendo verso Ballabio notammo abbondanti maggiolini anche sui biancospini, sulle betulle, sui salici, sulle quercie: lungo la strada ne trovammo anche su cespugli. L'invasione, forse qui meno imponente che nell'altro versante, apparve però molto diffusa, sebbene non uniformemente. Da Ballabio a Laorca, ad Acquate, a Lecco, l'infestazione andava diminuendo. In base ai dati fornitimi dal Consorzio obbligatorio per la lotta contro i maggiolini, nel circondario di Lecco, rilevo le seguenti raccolte fatte in Valsassina nell'anno di volo 1926:

Baiedo	Kg.	814,100	per ettari		364
Ballabio Inferiore	»	656	»	»	354
Ballabio Superiore	»	255,800	»	»	910
Barcone	»	843,600	»	»	982
Barzio	»	1660,500	»	»	1802
Bindo	»	1456,250	»	»	290
Cassina Valsassina	»	828,600	»	»	249
Concenedo	»	1472,250	»	»	101
Cortabbio	»	827,900	»	»	459
Cortenova	»	2109,100	»	»	738
Cremeno	»	3233	»	»	1256
Introbio	»	1527,200	»	»	1778
Moggio	»	321,650	»	»	1256
Pasturo	»	3777,200	»	»	1396
Pessina e Primalùna	»	1465	»	»	171 797
Vimogno	»	1343,100	»	»	211

e noi sappiamo che i valori numerici medi ottenuti per un kg. di peso sono, per la *vulgaris* 1477-1103; per l'*hippocastani* 1973-1458, con ben spiccate differenze delle due specie dovute al sesso, più che al progredire della stagione, come vuole il Decoppet. Ad onta della caccia eseguita in Valsassina, noi abbiamo più sopra rilevati i grandi danni prodotti alle piante, sì da conferire al bosco aspetto invernale. Per di più la raccolta deve essere stata certamente parziale, e molte femmine fecondate devono essere venute ad infestare i prati, che in quest'anno ci appaiono ancora completamente invasi dalle larve. Abbiamo questo anno percorso per diverse volte la Valsassina, e se gli alberi erano immuni, non essendo anno di volo, in cambio siamo rimasti dolorosamente colpiti dalle condizioni del pascolo, che rappresenta appunto uno dei maggiori redditi della Valsassina. Nel prato le piante buone foraggiere fanno difetto, mentre troviamo una prevalenza di ranuncoli e di ombrellifere, che sono meno appetite dal bestiame, e le cui radici sono attaccate dalle larve di maggiolino solo quando vengono a mancare le più delicate erbe foraggiere, leguminose e graminacee. La cotenna del prato è assai esigua, e facilmente si separa dal sottostante terriccio, appunto perchè le radici sono state divorate. Le larve nel prato, sia pure disposte a zone o nidi, vi appaiono in quantità impressionante, come abbiamo potuto constatare nei nostri sopraluoghi a Ballabio, a Introbio, a Gera di Pasturo; sopra al Ponte della Folla, vicino alla strada carrozzabile verso Barzio, dove la terra è in tenue strato e riposa su roccia, contiamo 90-100-120-150 larve per mq. Quantità spaventevole, intorno alla quale è doveroso richiamare l'attenzione di tutte le Autorità competenti.

In Valsassina decidiamo di stabilire dei *campi sperimentali*, uno di questi a Ballabio. Il cav. Giani prende opportuni accordi col Podestà del luogo, cav. Locatelli, che gentilmente mette a nostra disposizione un prato a declivio di sua proprietà, proprio di fronte alla sua villa, da questa diviso dalla strada comunale. Nel prato leviamo la magra cotenna, e troviamo abbondanti larve superficiali, attaccate alle radici; viene scavato un fosso attorno al campo sperimentale per separarlo dal rimanente prato e dividiamo il campo in reparti (di 1 m. per 2 m.), pure mediante fossati, numerandoli da valle a monte.

1° *Reparto:* Levata la terra, rimettiamo terra con 50 larve di maggiolino e *B. tenella* coltivata su brodo di barbabietole. Rimettiamo la cotenna del prato ed innaffiamo.

2° *Reparto:* Levata la terra, rimettiamo terra con 50 larve di mag-

giolino con coltura di *B. tenella* su gelatina di carota. Rimettiamo la cotenna del prato ed innaffiamo.

3° *Reparto:* Si lascia il terreno naturale in posto (facendo il calcolo approssimativo delle presenze al minimo di 50 larve per mq.), si spargono gr. 150 di fluoruro di sodio e si innaffia.

4° *Reparto:* Il terreno naturale con larve viene smosso e cosparso con gr. 300 di fluoruro di sodio, poi si innaffia.

Risultati. — Al 5 novembre, nei reparti 1° e 2°, il cav. Giani trovò solo 1-3 larve calcinate, nessuna viva nel 1°, una nel 2°; nel 3° reparto trattato con fluoruro di sodio sei larve superstiti; e nel 4° reparto a concentrazione maggiore di fluoruro di sodio nessuna larva viva, ma in entrambi questi ultimi la vegetazione è misera.

Proseguiamo verso Pasturo, ed in località Gera, vicino alla cascina di fianco alla strada, stabiliamo altro campo sperimentale. I prati appaiono in cattivissimo stato: la cotenna facilmente si solleva, le larve appaiono subito al disotto, in numero grandissimo, attaccate alle magre radici. La giornata è caldissima: sono le ore 15. Attorno al campo sperimentale scaviamo una trincea profonda mezzo metro, e dividiamo il campo in reparti, pure divisi da fossetti.

Nel 1° *Reparto* (m. 1 per m. 2), levata la terra, mettiamo nuova terra con 100 maggiolini ed abbondante coltura di *B. tenella* su brodo di mannite. Ricopriamo con cotenna di prato ed innaffiamo.

Nel 2° *Reparto* (m. 1 per m. 2): leviamo la terra e rimettiamo terra con 100 larve di maggiolino ed abbondante *B. tenella* su gelatina di carota. Rimettiamo la cotenna del prato ed innaffiamo.

Nel 3° *Reparto* (m. 2 per m. 2): mettiamo, lasciando il terreno naturale (nel quale ci saranno all'incirca 100 larve per mq.), gr. 150 di cloruro di potassio grezzo nella prima metà del reparto; e senza suddividerlo da fossato, nella seconda metà mettiamo gr. 300 di cloruro di potassio innaffiando.

Visitiamo il campo sperimentale il 20 luglio 1927 e troviamo:

Nel 1° *Reparto:* solo 4 larve disfatte da *B. tenella*, una larva intiera e calcinata; le altre tutte vive e sane.

Nel 2° *Reparto:* le larve tutte vive: una sola calcinata.

Nel 3° *Reparto:* in tutte e due le zone trattate con cloruro di potassio grezzo a diversa concentrazione le larve ci appaiono *tutte vive e sane:* nessun effetto ha avuto l'agente chimico.

Il risultato quasi negativo ottenuto colla *tenella* — in disaccordo

coi buoni risultati di Oggiono — ha richiamato subito la nostra attenzione e venne da noi interpretato con due ordini di fatti:

1. Causa principale riteniamo sia la temperatura (che se troppo alta uccide ben presto la *B. tenella*) ed in parte anche il lungo periodo di siccità che ha seguìto l'esperimento.

2. *La natura del terreno*: è risultato già ad una prima ricerca alquanto alcalino e noi sappiamo che la *B. tenella* mal prolifica in mezzi alcalini. Abbiamo tuttavia incaricato il chimico Nestore Monti dell'esame chimico del terreno; mentre nello stesso campo sperimentale abbiamo rinnovato l'esperimento, pur tenendo presente che l'alta temperatura della stagione (20 luglio) era meno favorevole al successo.

Nel 1° *Reparto* (m. 2 × 3): situato a mezzogiorno (risultante dal Reparto 1° e 2° della prima esperienza) lasciamo in posto le larve non morte nel primo esperimento; un altro centinaio ne aggiungiamo, spianiamo il terreno, facciamo numerose buche dove rapidamente innestiamo frammenti di colonie di *B. tenella* su brodo di mannite, cercando di sottrarla al sole.

Nel 2° *Reparto* (m. 1,60 × 2,20): alle larve sopravvissute nella esperienza precedente, aggiungiamo, altro centinaio di larve insieme a $\frac{1}{2}$ kg. di cloruro di potassio greggio, uniformemente sparso sul terreno (mq. 3,80 circa) e rimettiamo la cotenna del prato.

Risultati. — Il 24 ottobre nel campo sperimentale di Gera l'esame del terreno molto umido, dopo le pioggie, ha dimostrato che tutte le larve erano scomparse.

Il 20 luglio 1927 ad Introbio (quota 580), in località antica polveriera Traggia, in un prato di proprietà del dott. Maestri, stabiliamo altro campo sperimentale della larghezza di m. 6,85, diviso con trincea di 40 cm. di profondità dal rimanente prato e pure separato in reparti alla loro volta disgiunti da fossato di cm. 30.

1° *Reparto* (m. 2 × 6): levate le erbe, la terra e le larve ivi esistenti, rimettiamo e spianiamo la terra: vengono quindi eseguite 50 buche profonde 10 cm., a cm. 50 una dall'altra. In ogni buca mettiamo 5 larve, insieme a coltura di *B. tenella* su brodo di barbabietola. Rimettiamo la cotenna.

2° *Reparto* (m. 1 × 6): disponiamo il terreno come sopra; pratichiamo 18 buche su due file, profonde 8 cm., in ognuna mettiamo 5 larve: ricopriamo con terra e cotenna, previo innaffiamento con 100 gr. di paradiclorobenzolo per mq. sciolto in petrolio e diluito in acqua saponata.

3° *Reparto* (m. 1 × 6): disponiamo il terreno come sopra: pratichiamo 20 buche con 5 larve per buca. Innaffiamo con cascami liquidi di diclorobenzolo sciolto in petrolio, addizionato di sapone, poi sciolto in acqua (50 gr. di diclorobenzolo per ogni mq.). Si rimette la cotenna del prato.

4° *Reparto*: (m. 1 × 6): come sopra: 20 buche con 5 larve per buca: concimiamo con cloruro di potassio sciolto in acqua in ragione di gr. 100 per mq.

5° *Reparto:* (m. 1 × 6): dal lato di mezzogiorno. Come sopra: 20 buche con 5 larve ciascuna: concimiamo con 300 gr. di cloruro di potassio sciolto in acqua, in ragione di gr. 50 per mq.

Risultati. — Nel controllo fatto il 24 ottobre il cav. Giani trovò nel 1° reparto (con botrite) e nel 2° reparto (con paradicloro) nessuna traccia di larve; ne rinvenne invece in quantità variabile (molte di cetonia) negli altri reparti trattati con prodotti chimici.

Proseguiamo verso Barzio: dovunque il prato ed il pascolo appaiono in cattive condizioni; il bosco vicino ha favorito la vita agli adulti, che nel pascolo hanno deposto le uova.

Vicino a Balisio, alla Casetta dei serpenti, a 400 metri dal Ponte della Folla, nel prato adiacente alla strada, istituiamo altro campo sperimentale, previo esame del terreno, che appare isterilito. Si tratta di prato che offre sottile strato di terriccio appoggiato su roccia; le larve quì non possono essere che superficiali, e ci appaiono in quantità strabocchevole a fior di terra, con media di 80 per mq. ad un primo esame; ma spostate queste, altre al di sotto ne rintracciamo. Facciamo il conteggio impressionante di 100-120-150 larve per mq. A destra ed a sinistra la presenza del bosco bene spiega l'invasione. Isoliamo il campo sperimentale con la solita profonda trincea, e dividiamo il campo in quattro reparti: il primo a Sud-Ovest, l'ultimo a Nord-Est.

1° *Reparto:* (m. 1 × 2). Levate le erbe, la terra e i maggiolini facciamo 20 buche (su due file) dove mettiamo larve e maggiolini in abbondanza insieme a molta coltura di *tenella*.

2° *Reparto:* come sopra: introdotte le larve nelle buche, innaffiamo con cascami di diclorobenzolo in sapone liquido, cc. 100 di cascame con 200 di petrolio e 2000 d'acqua saponata.

3° *Reparto:* come sopra: mettiamo gr. 200 di cascame di diclorobenzolo con aggiunta di oleo-ricinato d'ammonio in acqua cc. 1000, quindi soluzione meno diluita della precedente.

4° *Reparto:* lasciamo il terreno naturale, facciamo tre file di buche,

dove mettiamo nuove larve, spargendo quindi 200 gr. di fluoruro di sodio per mq.

Nei reparti spianati n. 1-2-3 poniamo zolle di erbe prese dai declivi, dove l'infezione, pure persistendo, è meno grave.

Risultati. — Nel sopraluogo del 21 settembre il cav. Giani non trovò più larve in nessuno dei reparti, ma solo filamenti di muffe bianche fra le zolle di terra molto umida. Non è improbabile che la botrite siasi qui propagata in tutti i campi col favore della umidità: perciò questi risultati, mentre da una parte sono incoraggianti, dall'altra meritano una controprova che permetta di seguirli passo per passo.

La Valsassina ci appare come una delle regioni più invase, che può negli anni di volo del maggiolino perdere il prodotto delle piante da frutta, avere il bosco ceduo indebolito, e durante il periodo della vita larvale del coleottero avere il prato così invaso da rendere poverissima la produzione di foraggio, ridotto anche alle erbe meno preferite o rifiutate dal bestiame.

Vista la gravità della infestazione in Valsassina vi abbiamo moltiplicato le osservazioni e le esperienze. Quando avremo i risultati di tali prove sarà forse il caso di discutere se non convenga suggerire un provvedimento radicale: cioè di procedere allo scasso generale di tutti i prati ed i pascoli, con spargimento di un veleno, che pur danneggiando la vegetazione, distrugga tutte le larve, per poter in seguito procedere ad altre colture, come ad esempio quella delle patate.

VII. — Conclusioni.

In diverse delle zone visitate quest'anno sono rimasta colpita dalla estesa e grave invasione di larve maggioliniche (persistente ad onta della caccia eseguita negli scorsi anni sugli alati) con conseguente deperimento dei prati e dei pascoli. In tutte le zone più infestate dai maggiolini notai che sono oramai scomparse le *talpe*, in seguito alla caccia sfrenata che si fece nell'immediato dopo guerra per l'aumentato valore della pelliccia. Le talpe, se facevano qualche danno colle loro gallerie, recavano maggiore vantaggio distruggendo larve di maggiolini, delle quali sono ghiottissime.

I dati forniti dai Consorzi parlano di enormi quantità di forme adulte raccolte nel 1926, uccise mediante trattamento con calce viva e ridotte a concime: ma noi dobbiamo riconoscere che, se questo mezzo ha molto bene servito a *frenare l'invasione*, non è valso ad arrestarla.

Se ottima poi è la difesa diretta contro gli adulti, per riscontro la lotta rivolta contro le larve non può che forzatamente dare risultati limitati, e solo nei territori dove si eseguisca il sovescio o si faccia la rotazione agraria, perchè allora il contadino è almeno portato ad uccidere la larva che immediatamente si presenta alla sua osservazione. Nei prati e nei pascoli perenni rimangono invece roditrici indisturbate miriadi di larve, le quali rovinano così vasti territori, che dal bosco e dal pascolo traggono la loro ricchezza.

Per questo mi sono dedicata a trovare altri mezzi di lotta sia *biologici*, cioè disseminando un germe capace di uccidere le larve per infezione, e sia *chimici*, cioè tentando di avvelenarle.

Il primo mezzo da noi tentato mediante la diffusione della *B. tenella* venne da me largamente impiegato e diede fino ad oggi i migliori risultati. Ho così potuto dimostrare che si tratta di un calcino diverso da quello che attacca il baco da seta (*B. bassiana*), che non riesce anzi ad infettare il *Bombyx mori* in condizioni naturali. Il contagio di *B. tenella* poco si diffonde intorno al punto infettato; ma l'opera dell'uomo può sempre più provvedere ad estendere la disseminazione, risanando così il terreno come ha fatto il cav. Giani.

Ma anche per l'applicazione delle muffe, noi non dobbiamo pensare di trovare subito dovunque buone condizioni; ogni zona va studiata nella sua *facies:* a seconda della sua ubicazione, della temperatura nelle diverse stagioni, dello stato di umidità, della natura del terreno, della sua ricchezza in *humus* e del suo grado di acidità o di alcalinità, noi dobbiamo prevedere risultati vari, che potranno diventare buoni solo dopo una ripetuta applicazione della muffa in tempo utile (quando la temperatura non sia troppo elevata e la siccità non dominante) ed in condizioni opportune evitando l'alcalinità, con aggiunta, se occorre, di opportuni concimi al terreno.

La *lotta con prodotti chimici* si è presentata buona, ma costosa (piretro); buona, ma spesso nociva ai vegetali (solfuro di carbonio, paradiclorobenzolo, cascami liquidi di para). Sarà mio compito ricercare la dose, che uccida nel terreno la larva non ledendo il vegetale, comportamento presentato solo per ora dal piretro. Ad ogni modo i mezzi più energici di difesa chimica potrebbero applicarsi con successo là dove il prato è così intristito da consigliare una rotazione agraria, perchè allora il veleno insieme coi maggiolini non distruggerebbe che le ombrellifere, i ranuncoli, le artemisie, rimaste nei campi devastati al posto di migliori piante foraggiere.

La *lotta mediante la raccolta diretta* non dovrà ad ogni modo essere mai abbandonata e dovrà essere ripresa attivamente nell'anno prossimo, che sarà anno di volo per i maggiolini del così detto *ciclo brianzolo.*

Giudico opportuno che le popolazioni di tutte le zone infestate dal maggiolino siano bene informate della necessità della lotta, e della vigile attenzione, che il Governo Nazionale esercita su tutti i problemi della agricoltura, si e sentano incoraggiate a concorrere alla difesa con senso di fiducia e di disciplina; vi partecipino sia nelle applicazioni dei mezzi diretti, che di quelli indiretti, e si persuadano, ove occorre, a decidersi per una rotazione delle colture nelle zone più devastate.

A tale scopo io ritengo necessario che si faccia una intensa propaganda non solo presso gli agricoltori, ma anche nelle scuole elementari, per preparare una eventuale mobilitazione dei Balilla o degli scolari in genere, al fine di intensificare la caccia nell'anno di volo.

Prof. GIROLAMO MOLON
del R. Istituto superiore agrario di Milano

LA DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DI ALCUNI FRUTTI E SUA IMPORTANZA PRATICA

Verso la fine del '700 ed il principio dell'800, il dottor Federico Augusto Adriano Diel, con una perspicacia veramente eccezionale, proponeva di classificare le pere e le mele in famiglie naturali. In altre parole egli, con quella larga e sicura conoscenza di un numero grandissimo di varietà che s'era fatta in lunghi anni di studio, proponeva di suddividere quei frutti in aggruppamenti, che, a somiglianza delle famiglie botaniche hanno per base non un solo carattere morfologico, ma un assieme di caratteri che servono a comporre l'aggruppamento con tipi molto affini fra loro.

La trovata non era, a rigor di termine, del tutto sua, perchè, rovistando gli scritti di alcuni suoi contemporanei, si può trovare lo spunto della sua proposta. Infatti, proprio nel 1797, Johann Ludwig Christ, parroco di Kronberg, fecondo scrittore quant'altri mai di cose orticole, poi anche Enrico Manger, ispettore dei Giardini di Potsdam, verso il 1780, poi infine Johann Volkmann Sickler, parroco di Kleinfahnern, nel 1794, proposero delle classificazioni dallo studio delle quali può presumersi sia derivata la classificazione del Diel.

Coll'andare del tempo gli aggruppamenti del Diel, leggermente modificati per opera di Edoardo Lucas, fondatore della celebre scuola di Reutlingen, nel Würtemberg, e dal professore di fisiologia ed anatomia chirurgica Teodoro Engelbrecht, il creatore della Scuola pomologica di Braunschweig, furono riportati ed illustrati in diversi lavori pubblicati in Germania.

Intanto in Francia, mentre con Decaisne ed altri della Scuola di Parigi, che precedettero o seguirono il grande maestro, si andava negando aprioristicamente l'utilità di una tassonomia pomologica, Carlo Fortunato Willermoz, al quale non erano certamente ignoti gli studi del Diel, fino dal 1850, esponeva un suo progetto di classificazione delle pere in famiglie, che trovò applicazione nella *Pomologie de la France*, opera alla quale egli consacrò lunga ed assidua fatica.

Poi, ben più tardi, un brillante ed assiduo scrittore della *Pomologie Française*, Louis Chasset, volle pure lui dare un saggio di tassonomia e, senza volerlo, mi sospinse a far sì che io pure pubblicassi una mia classificazione delle pere in famiglie.

Per chi è addentro negli studi pomologici, ed ha fatto buon allenamento mnemonico in mezzo alla babele sinonimica che imperversa negli scritti anche i più moderni sui frutti comuni, la divisione in famiglie riesce molto comoda, di facile uso e pertanto di indiscussa praticità.

Per non andar troppo per le lunghe e trarre subito qualche conclusione pratica, credo opportuno di esporre intanto nei suoi particolari, in che consista la classificazione delle mele del Diel, modificata da Lucas.

Classificazione delle mele secondo il sistema Diel-Lucas.

Famiglia	I	*Calville vere*	unicolori / colorite / striate	calice aperto / calice semichiuso / calice chiuso
»	II	*Calville battocche*	c. s.	c. s.
»	III	*Calville bastarde*	»	»
»	IV	*Mele rosa*	»	»
»	V	*Mele colombine*	»	»
»	VI	*Mele librali*	»	»
»	VII	*Renette librali*	»	»
»	VIII	*Renette bianche*	»	»
»	IX	*Renette di Borsdorf*	»	»
»	X	*Renette rosse*	»	»
»	XI	*Renette grigie*	»	»
»	XII	*Renette dorate*	»	»
»	XIII	*Mele striate*	»	»
»	XIV	*Mele appuntite*	»	»
»	XV	*Mele appiattite*	»	»

Caratteri distintivi delle quindici famiglie di mele secondo il metodo naturale Diel-Lucas.

Famiglia I – *Calville vere* (*Calvillen*). — Frutti di media grandezza, di solito irregolari, di bella apparenza, quasi sempre appuntiti e costolosi verso il calice: buccia liscia dapprima, poi quasi sempre untuosa. Polpa nei

frutti rossi, colorata sotto la buccia, leggera, di odore aromatico, di sapore balsamico a guisa di lampone o di fragola. Torso a camere aperte o semiaperte.

Famiglia II – *Calville battocchie* (*Schlotteräpfel*). — Frutti di forma più appuntita ed alle volte meno delle *Calville vere*. Buccia liscia e di solito senza ruggine. Polpa grossolanamente spugnosa, o granulosa, mai balsamica, senza o quasi senza profumo. Torso a camere aperte.

Famiglia III – *Calville bastarde* (*Gulderlinge*). — Frutti a forma varia, ma spesso simili a quella delle altre *Calville*. Polpa soda, leggermente granulosa come quella delle *Renette*. Torso a camere molto aperte o quasi stracciate e staccate l'una dall'altra. Semi tondeggianti.

Famiglia IV – *Mele rosa* (*Rosenäpfel*). — Frutti di forma variabile, mai costolosa verso il calice. Buccia olezzante di rosa o di finocchio, fina, delicata, di solito untuosa, pulita, senza ruggine e lucente. Polpa assai leggera, spugnosa, facilmente cedevole alla pressione delle dita, odorosa come la buccia, a sapore finamente aromatico, spesso aromatico dolciastro, mai simile al lampone o alla fragola, come nelle *Calville vere*.

Famiglia V – *Mele colombine* (*Taubenäpfel*). — Frutti a forma bislunga, ovale; buccia fine, senza ruggine, delicata, lucente. Polpa più soda che nelle *mele rosa*, ma tuttavia fine e leggera e perciò spesso alquanto simile a quella delle *renette*. Torso a camere aperte o chiuse.

Famiglia VI – *Mele librali* (*Pfundäpfel*). — Frutti molto grandi, sferici, appiattiti od anche allungati. Buccia liscia, di solito senza ruggine. Polpa grossolana, granulosa, leggiera, a sapore acidulo-dolciastro, senza l'aroma delle *calville* e delle *mele rosa*. Torso a camere grandi e molto grandi, sempre aperte.

Famiglia VII – *Renette librali* (*Rambour Reinetten*). — Frutti di grandezza rimarchevole, di forma irregolare, spesso simile a quella delle *calville* e delle *mele librali*. Buccia quasi sempre macchiata di ruggine e unicolore, solo un po' rosseggiante nei frutti bene esposti al sole. Polpa come in tutte le *renette* specificamente pesante, cioè più densa che nelle altre famiglie eccettuate le *calville bastarde*, talvolta soda, croccante, tal'altra soffice finemente granulosa. Profumo come in tutte le renette rilevante. Sapore speciale di *renetta*, più o meno zuccherino e vinoso. Torso a camere larghe e aperte.

Famiglia VIII – *Renette bianche* (*Weisse Reinetten*). — Frutti di grandezza media o piccola, di forma sferica o appiattita, regolare e senza notevoli costole o gibbosità. Buccia unicolore, bianca come la cera, di rado un po' rossa, di solito liscia qualche po' macchiata di ruggine presso il calice. Polpa come per le altre *renette*, spesso delicata. Torso a camere regolari chiuse.

Famiglia IX – *Renette di Borsdorf* (*Borsdorfer Reinette*). — Frutti piccoli di forma regolare, tondeggiante, appiattita o conico-troncata. Buccia di solito liscia o anche verrucosa, di rado macchiata di ruggine, unicolore o colorata, spesso anche striata. Polpa densa, di buon sapore. Torso di solito irregolare, aperto.

Famiglia X – *Renette rosse* (*Rothe Reinetten*). — Frutti a forma e grandezza diversa, buccia lucente, colorata, striata, a fondo verdastro o giallo languido, di solito senza punti nè macchie rugginose. Questa languidezza del fondo giallo e la purezza della tinta rossa ordinariamente priva di ruggine fanno distinguere le *renette rosse* da quelle *dorate*. Torso a camere aperte o chiuse.

Famiglia XI – *Renette grigie* (*Graue Reinetten*). — Il colore del fondo è verdastro o giallo languido e del tutto o per buona parte ricoperto da ruggine. Alcuni frutti sono anche tinti di rosso sporco.

Famiglia XII – *Renette dorate* (*Gold Reinetten*). — Il colore dei frutti, quando hanno raggiunto la maturità pomologica, è giallo dorato anche dalla parte del sole, alcuni di essi si presentano però striati o tinti leggermente di rosso, ma questo colore è sempre misto a macchie rugginose.

Famiglia XIII – *Mele striate* (*Streiflinge*). — Forma del frutto variabile. Buccia striata, polpa più o meno soda, senza aroma, per cui queste mele non sono delle migliori per la tavola. Torso a camere aperte, regolari.

Famiglia XIV – *Mele appuntite* (*Spitzäpfel*). — Il frutto ha forma appuntita verso il calice. Buccia non striata liscia e lucente. Torso a camere regolari, per solito chiuse ma spesso anche ad asse cavo.

Famiglia XV – *Mele appiattite* (*Plattäpfel*). — Il frutto ha forma sferica, più o meno appiattita. Buccia liscia, spesso odorosa, non striata. Polpa soda, torso a camere chiuse.

Come si vede, la classificazione non può essere più semplice di così; nè, fino ad ora, si è trovata altra che la superi per praticità.

Con essa intanto, anhce senza scorta di strumenti speciali, si è indotti a conoscere gruppi di mele pesanti, quali: le *Mele rosa*, le *Mele colombine*, le *Renette dorate*, *grigie e rosse*, di *Borsdorf* e *bianche* ed alcune *Calville vere*, e si è pure guidati a constatare la presenza di mele leggiere appartenenti alle famiglie delle *Calville battocchie*, o *Mele a sonaglio*, delle *Calville bastarde*, delle *Mele librali* e delle *Renette librali*.

Circa le tre ultime famiglie, si sa che furono istituite per comodità, cioè per includervi dentro tutti quei frutti che non fosse stato possibile collocare in una delle altre dodici famiglie.

Citare dei frutti leggeri è subito fatto: fra i *Rambours* (*Mele librali*, *Pfundäpfel*) *Lothringer Rambour*, *Rothe Erbst Rambour*, *Kaiser Alexander*, *Grosser Rambour* (detto anche *Hausmütterchen*), *Pomme de libre*, ecc.), *Reinisher Winter Rambour*, *Venetianer* (*Mela panaia*).

Fra le *Calville battocchie* o *Mele a sonaglio* (Schlotteräpfel), *Millet's Schlotterapfel*, *Hollaendische Kuchenapfel*, *Tuerkenapfel*, *Roter Eckapfel*, *Franzosische Klapperapfel*.

Fra le *Calville bastarde* (*Gulderling*), *Quittenfoermige Gulderling*, *Schoener von Wastland*, *Mensfelder Gulderling*.

Fra le *Rambour Reinetten* (*Renette librali*), *Pariser Rambour Reinette* (*Renetta del Canadà*), *Gelbe spanische Reinette*, *Lothringer Reinette* (*Renetta di Lorena*), *Goldzeugapfel* (*Drappo dorato*).

E, senza dubbio, sono un po' leggere anche alcune *Calville vere*, come la *Calvilla bianca d'inverno* e il *Belfiore giallo*. Si tratta però in questi due ultimi casi di frutti fini o molto fini, ed allora il peso passa, nella graduatoria, fra i caratteri meno importanti.

Questa distinzione del peso dei frutti non paia cosa di poco momento, in quanto frutti leggeri a parità di volume, ben si capisce, sono pagati meno degli altri, e pertanto lo studio accurato del peso specifico delle singole varietà potrà essere di guida nella scelta dei frutti più pesanti e come tali probabilmente non solo più redditizi, ma anche più conservabili.

Verrà giorno in cui dei frutti nostri e non nostri si discorrerà con più cognizione di causa di quanto non si sia fatto fino adesso; allora si adotteranno quelle tali *score cards* di cui altra volta ebbi ad occuparmi, e delle quali volli parlare anche ai bravi coltivatori di Canale d'Alba.

È mio avviso che anche non introducendo nella *score card* il peso specifico, purtuttavia questa indicazione potrà forse essere utile come indice di conservabilità e come misura di certe influenze d'ambiente sul carattere di alcuni frutti.

Per la cronaca dell'argomento, è bene si sappia che le mele, perchè più leggere dell'acqua mi hanno costretto a pesarle durante l'immersione entro una gabbia tarata; sono così arrivato a determinare i pesi specifici che qui espongo nella seguente tabella.

Determinazione del peso specifico di alcune varietà di mele

NOME DELLA VARIETÀ	Provenienza	PESO DEL FRUTTO		
		all'aria	in acqua con tara	peso specifico
Appiattita ruggine tirolese . . .	Bolzano	155	284	0,865
(Tiroler platter Lederapfel)		144	275	0,813
		155	292	0,906
		150	280	0,842
Calvilla bianca d'inverno	»	335	235	0,821
		266	248	0,631
		251	253	0,820
		265	270	0,874
Renetta Ananas	»	160	274	0,824
		145	272	0,801
		190	268	0,827
		177	274	0,838
Renetta del Canadà	»	315	245	0,833
		270	265	0,862
Renetta grande di Cassel	»	225	265	0,839
		280	257	0,845
Renetta d'Orléans	»	250	265	0,853
		265	257	0,838
Rosmarina rossa	»	160	267	0,531
		155	270	0,803
		170	265	0,798
Belfiore giallo	»	210	255	0,798
		210	241	0,762
Carla	»	175	253	0,760
Rosmarina bianca	»	85	298	0,894
		85	297	0,885
		70	301	0,909
		70	291	0,804
		70	290	0,795
		80	290	0,816
		150	268	0,789
Renetta di Champagne	»	300	230	0,793
		245	256	0,824
Mantovana (Mantuaner)	»	210	241	0,757
		180	249	0,753
		190	255	0,781
		155	267	0,790
		130	277	0,807

Dato che dalle prove su riferite, risulti una fluttuazione di peso specifico che va da 0,750 a 0,900 circa, vuol dire che

un frutto di 350 cmc. di volume può pesare da g. 262 a g. 315;

una cassa di 63 frutti può variare dal peso netto di kg. 16,506 a kg. 19,845;

un vagone di 460 casse può variare nel peso netto dei frutti da Ql. 75,927 a Ql. 91,287;

e calcolando il prezzo a L. 5 il kg., l'importo del vagone oscilla fra L. 37.960 e L. 45.640, ossia con una fluttuazione fra gli estremi di L. 7680.

Altri dati verranno a confortar questo asserto, intanto lo studio del peso specifico dei frutti non disgiunto dall'esame di altri caratteri organolettici e morfologici, mi lusingo possa in un avvenire non lontano essere nuova guida ai coltivatori sulla scelta delle varietà da grande commercio.

Prof. GIUSEPPE TOMMASI
Direttore della R. Stazione Chimico-agraria di Roma

PER L'AVVENIRE DELLA SPERIMENTAZIONE AGRARIA ITALIANA

Sunto di relazione

Al 1° Congresso della sperimentazione agraria, che ebbe luogo a Roma nel marzo 1926, feci una particolareggiata relazione sulle condizioni, i compiti e i bisogni delle nostre Stazioni sperimentali, invocando taluni necessari provvedimenti, di piccola entità in sè stessi ma di grande importanza per il buon funzionamento ed il migliore rendimento degli Istituti.

L'argomento, allora di viva impellenza, si ripresenta oggi di certo con maggiore urgenza, perchè, se immutate sono rimaste le condizioni a cui fu allora accennato, accresciute sono invece le esigenze degli Istituti, che si trovano nel ritmo di un più vivo impulso dato dal nostro Duce ai problemi della produzione agraria.

Credo pertanto doveroso richiamare ancora una volta l'attenzione di tutti coloro che si interessano dell'incremento della nostra agricoltura sulle condizioni davvero preoccupanti in cui si trovano oggi i nostri Istituti, specialmente per la grande deficienza di personale assistente.

Feci notare allora gli inconvenienti, dapprima lievi e in seguito man mano sempre più gravi, causati dall'avere affidato alle Stazioni agrarie, senza dare loro un apposito personale, il servizio di analisi per il pubblico e più recentemente anche quello per combattere le frodi nella preparazione e nel commercio dei prodotti agrari. Tali servizi, mentre dapprincipio non esigevano molto lavoro, presero poi tale incremento da distrarre grandemente il personale dalle sue vere funzioni, sopraffacendo in taluni casi completamente l'attività sperimentale degli Istituti. E mostrai ancora come la recente disposizione del Ministero di scindere nettamente il servizio di analisi da

quello scientifico, se costituisce il riconoscimento ufficiale di una tale necessità, per nulla cambia il reale stato di fatto, giacchè il numero degli assistenti è rimasto immutato.

La legge per combattere le frodi nella preparazione e nel commercio dei prodotti agrari, ed il relativo regolamento entrato in vigore sul declinare del 1926, hanno riordinato e coordinato, rendendola più efficiente ed efficace, tutta la materia legislativa atta a tutelare la prosperità ed il progresso delle nostre industrie agricole e ad elevare moralmente il nostro commercio, ma hanno di certo assai accresciuto il lavoro, specialmente analitico, dei nostri laboratorî, anche perchè la vigilanza è stata estesa a molti prodotti che non erano contemplati nelle vecchie disposizioni.

E altre due leggi ancora sono venute a peggiorare la situazione, quella riguardante la torrefazione del caffè, ed in grado molto maggiore l'altra sull'abburattamento delle farine, che richiede un lavoro di analisi ingentissimo.

Non è da pensare che, con l'esiguo personale fissato dai ruoli organici delle Stazioni – al massimo tre chimici e un agrario, oltre il Direttore – si possono espletare seriamente i suddetti gravosi servizi ed occuparsi per di più attivamente delle ricerche scientifiche. Nè è da credere che si possa rimediare con quanto è previsto dall'art. 43 della legge sulle frodi, che permette ai Direttori di avvalersi dell'opera di analizzatori di loro fiducia, da compensarsi in ragione delle analisi eseguite. A parte il fatto che tale articolo costituisce una umiliazione, per la classe dei chimici che, mentre sono chiamati ad espletare mansioni della massima delicatezza, vengono poi considerati alla stregua di braccianti da pagarsi a cottimo, è assolutamente inattuabile per le difficoltà sempre maggiori che si incontrano a trovare laureati capaci che vogliano occupare anche posti di ruolo.

Per la vigilanza sulle frodi occorrono invece analisti provetti, per cui, date anche le responsabilità, non certo lievi che il servizio importa e che ricadono anche sulla dignità dell'Istituto, è necessario destinarvi assistenti ordinari, sottraendoli così alla ricerca scientifica, per la quale rimane al più l'assistente agronomo ed il Direttore, il quale, sovraccarico come è di lavoro amministrativo e di incarichi di ogni genere, per quanto si sacrifichi e si sottoponga ad un surmenage, poco riesce a fare se non ha chi lo coadiuvi validamente.

Ad ovviare in parte all'inconveniente proposi l'anno scorso la istituzione di un apposito ruolo di chimici analisti e la creazione in

ogni Istituto di una vera e propria sezione affidata ad un reggente; oggi rinnovo la proposta, raccomandandola se è possibile con maggior calore.

Ho detto ad ovviare in parte perchè non è da credersi che un provvedimento siffatto, seppure assai provvidenziale, possa bastare da solo a sopperire alle urgenti necessità che i nostri Istituti hanno di personale attivo e capace che si dedichi con tranquilla passione alla ricerca scientifica.

Noi osserviamo con dolore e preoccupazione una diserzione sempre più accentuata dai nostri Istituti da parte di giovani intelligenti ed appassionati allo studio che diano affidamento di poter divenire dei capaci sperimentatori.

E se riesce invero assai difficile trovare assistenti chimici, ancor più rari ed introvabili sono i laureati in agraria, che sono stati in gran parte assorbiti dalle Cattedre Ambulanti di agricoltura, dove sono molto meglio compensati, mentre compiono un lavoro senza dubbio meno gravoso e difficile.

E' oltremodo necessario ed urgente trovar la maniera di richiamare ancora alla sperimentazione agraria i giovani migliori, nè è da credere che si possa fare ormai solo affidamento sul fascino che su di essi possono esercitare gli studi scientifici; qualche rara eccezione non manca, ma con essa non si può far fronte alle molteplici esigenze della sempre più estesa ed intensa attività sperimentale assunta dai nostri Istituti.

Bisogna persuadersi della necessità imprescindibile di dare al personale una più adeguata rimunerazione, assicurandogli una certa carriera, altrimenti nel caso più favorevole noi trasformeremo le nostre Stazioni sperimentali in Istituti di istruzione professionale, dove gli assistenti capaci resteranno solo il tempo necessario per acquistare una certa pratica di laboratorio o di campagna per poter andare ad occupare posti più lucrosi e di più sicuro e facile avvenire.

Nè si può fare a meno di considerare seriamente la forte deficienza di personale direttivo che già si nota in alcuni campi, tanto da incontrare grandi difficoltà per dar vita ai nuovi Istituti indispensabili per una più rapida valorizzazione agricola delle varie regioni italiane, e di pensare ciò che sarà in avvenire se difettano sempre più i nuovi elementi che si vengono preparando e formando.

Il Governo è bene a conoscenza dell'entusiasmo con cui i nostri Istituti, ciascuno per la sua parte, hanno intrapreso lo studio di tanti problemi di importanza fondamentale, specie nel campo della pedolo-

gia e della biologia applicata, dalla risoluzione dei quali certamente benefici notevoli ed immediati ne verranno al progresso ed al miglioramento della nostra agricoltura, e non è pertanto necessario che io mi dilunghi in proposito; basterà accennare per sommi capi i principali: dalle ricerche molteplici e complesse sulla concimazione allo studio chimico-agrario del suolo d'Italia, al fine di identificare e correggere i terreni a reazione anomala, e per la compilazione della carta geoagronomica, dagli studi sulla conservazione della frutta agli esperimenti sulla lavorazione del suolo e sulle successioni delle colture. Tutti ne riconoscono la necessità per il miglioramento della nostra agricoltura, come tutti sono fermamente convinti che se non si troverà modo di provvedere alla mancanza di personale capace che voglia dedicarsi con passione alla ricerca scientifica, noi questi studi non potremo portare avanti, per lo menò con quella celerità che la urgenza e l'importanza di essi per l'economia nazionale reclamano.

Io ritengo pertanto che i seguenti provvedimenti, già altra volta prospettati, siano del tutto indispensabili ed urgenti per il buon funzionamento e quindi il migliore rendimento delle nostre Stazioni agrarie:

1° Aumento del personale assistente, commisurato alle effettive necessità dei vari Istituti, migliorandone nel contempo il trattamento economico ed assicurando ad esso una certa carriera.

2° Istituzione di un ruolo di chimici analisti per i servizi di analisi per il pubblico e per l'applicazione della legge sulle frodi, con un trattamento pari a quello che si fa ai chimici degli altri laboratori di Stato con mansioni analoghe (Dogane – Sanità pubblica – Ferrovie)

3° Aumento della dotazione fissa di mantenimento dei singoli Istituti.

Prof. FRANCESCO TODARO
del R. Istituto superiore agrario di Bologna

SULLA SPERIMENTAZIONE DELL'AGRICOLTORE

Quel piccolo mondo a sè che è l'azienda agricola di un qualsiasi paese o territorio, ha sempre qualche elemento – almeno uno – che è *tutto suo*, non ricorrente in nessun'altra azienda del vicinato o del più vasto paese. Esagerando forse un poco in relazione alla portata pratica di questa premessa, può anche qui affermarsi – come si dice degli individui vegetali o animali d'una stessa *famiglia*, nel senso volgare della parola – che, pur nella grande loro simiglianza, si tenterebbe invano di trovarne due di assolutamente *identici*.

Di qui la necessità di *adattamenti* specifici alle particolari condizioni delle aziende per qualsiasi riforma che in queste vogliasi portare nei processi tecnici d'azione e la opportunità di costituire fra gli agricoltori una speciale categoria di *sperimentatori*.

Sperimentazione dunque ben modesta, ma quanto mai feconda – oso aggiungere – e di una portata pratica che sembra potersi prevedere molto cospicua, nel ripetersi ed assommarsi dei positivi suoi risultati, a largo e sicuro sbocco nella comune attività agraria del Paese.

Non le sole novità di oggi e del domani, ma tutto ciò che di moderno si è andato innestando nella nostra agricoltura, ma anche talune delle vecchie regole che sembrano avere le più profonde radici nell'antica tradizione agricola: tutto questo dovrebbe passare al vaglio di quella *sperimentazione dell'agricoltore*. Il quale venne per l'addietro solamente chiamato a « lasciar fare » o tutt'al più a modestissime collaborazioni, senza una responsabilità e vorrei dire una passione propria, che negli stessi risultati dell'esperienza potesse trovare stimolo e compenso. Assunto in pieno al grado di « sperimentatore » – per una sperimentazione a sè, che ha direttive e finalità proprie – soddisfazione e compenso egli troverà nel più ricco frutto delle sue coltivazioni e nell'intimo compiacimento che ad ogni

mortale non manca di procurare il buon esito dell'opera propria: dal che anche può scaturire nuovo e più fervido amore alla terra.

Indicherò qualcheduno dei tanti problemi su cui la sperimentazione dell'agricoltore dovrà essere portata.

In un fondo la cui superficie raggiunga l'estensione di qualche ettaro, possono esistere tra i vari appezzamenti – dove più dove meno – differenze anche non lievi di profondità, impasto, inclinazione ed esposizione ecc.

Può riuscire utile qualche accertamento sperimentale attinente ai *lavori di preparazione* per le varie colture erbacee che vi si fanno: rispetto, principalmente, all'*epoca* della lavorazione ed alla *profondità* dello smuovimento; rispetto anche alla disposizione della superficie in pari od a porche, ecc.

Per i concimi troppe formule, e troppo rigide, di concimazione chimica sono in giro. Da ciò, volta a volta, deficienze quantitative di impiego od esuberanze, del pari deplorevoli; dannose sproporzioni fra i vari fertilizzanti ecc. ecc.: in breve, un insieme di atti e fatti che incidono più o meno profondamente nell'esito della coltura, allontanandolo da quell'ottimo cui è legato il massimo vantaggio del singolo e dell'economia nazionale.

La risoluzione di questo che è il problema fondamentale richiede evidentemente una insistenza di qualche anno e non sarà mai definitiva: è troppo evidente la necessità di riprenderla di tanto in tanto per aggiornarla in relazione ad eventuali sostanze concimanti ed ai cambiamenti che una stessa ripetuta concimazione può indurre nel suolo.

Una volta determinata la formula predetta – avendo assunto per *simboli* i fertilizzanti d'uso più comune nella indagine qualitativa – accertamenti accessori o di sviluppo si renderanno necessari per la scelta fra i vari fertilizzanti di uno stesso gruppo: tra gli azotati, i fosfatici, i potassici ecc.

E prove di sviluppo non meno importanti possono qui ricordarsi, relativamente al *modo d'impiego* dei vari concimi, per la più vantaggiosa *profondità d'interrimento*: del letame e di altri concimi organici più ricchi. Altrettanto può dirsi relativamente alla *localizzazione* contrapposta alla distribuzione andante dei concimi, ecc.

Per ciò che concerne i *problemi della semina*, giova distinguere anzitutto quelli attinenti all'*epoca* dagli altri che si riferiscono al *modo* di seminare.

Fatta nell'ambiente « *dominato* » del laboratorio, la determinazione del momento *ottimo* per la semina non ha evidentemente alcun valore pratico. E d'altra parte ad una ricerca sistematica in aperta campagna – sotto l'azione estremamente e capricciosamente mutabile del decorso stagionale – è tolta la possibilità di isolare, e valutare distintamente, la influenza della data di semina. In questa piena e tirannica dominanza del tempo – per cui l'agricoltore semina quando può e quasi mai, od almeno non sempre, quando vorrebbe – le reali possibilità pratiche si riducono alle poche ed incerte linee d'orientamento che potrebbero essere tracciate da diligenti *note d'osservazione* che anno per anno collegassero nel libro del direttore dell'azienda – rispetto ad ogni razza in coltivazione – l'epoca della semina con le vicende più salienti stagionali e, all'altro estremo, con i risultati – buoni, ottimi o non buoni – delle singole colture.

Non solamente opportuna ma necessaria si rende invece la sperimentazione dell'agricoltore – nel singolo fondo e per ciascuna coltura – sui problemi relativi al modo di seminare. Prescindendo da altri minori, mi limiterò a richiamare quelli riferentisi al *grado di fittezza delle semine e delle piantagioni*: problemi che possono investire quasi tutte le colture erbacee e buona parte delle legnose.

E' un caso tipico di operazioni per le quali la tecnica non può dare che direttive generiche: le sole linee fondamentali, da cui l'agricoltore singolo, con indagine diretta, deve trarre quelle a così dire minori che – per direzione e lunghezza – meglio si prestino ad inquadrare nel modo più soddisfacente il suo caso particolare.

Così, ad esempio, la determinazione del numero di bietole zuccherine da affidare all'unità di superficie: numero a cui – pur nelle inevitabili oscillazioni dipendenti dall'« annata » – per tanta parte è legato il buon esito della coltivazione, e che – ferma restando la varietà – deve essere ogni volta il più esattamente possibile commisurato alle particolari condizioni del suolo.

Importanza analoga, se pure minore, ha la determinazione del *numero* nel caso delle patate, in quello del mais e via dicendo.

Diminuisce ancora la importanza pratica dell'accertamento – senza peraltro divenire mai trascurabile – nel caso di specie che – come il grano, ad esempio – hanno nell'accestimento più o meno ricco, in correlazione della minore o maggiore fittezza del seminato, un mezzo proprio di governo del loro sviluppo, o di difesa contro eventuali errori dell'agricoltore.

I *problemi di adattamento* di specie e razze nuove, non possono investire l'agricoltore che per una semplice collaborazione nella prima fase della prova, in cui questa è chiamata ad accertare – con mezzi e criteri da lasciarsi agli Istituti d'allevamento vegetale – il *grado* dell'adattamento.

Ma superata in affermativa questa prima fase, pur sotto un occasionale e comunque più blando controllo degli Istituti predetti, spetterà anche qui all'agricoltore il ruolo di protagonista, inquantochè nella seconda e conclusiva fase dell'indagine la comparazione sperimentale di campagna deve essere portata su un piano prettamente economico.

E' chiaro infatti che solamente su questo piano – che è di riconosciuto dominio dell'agricoltore – potranno farsi giuocare in favore della razza « forestiera » – come è necessario per giungere a conclusioni fondate – non soltanto la superiorità quantitativa e qualitativa del prodotto, ma anche — se del caso — il minore dispendio nel processo di coltivazione, la eventuale maggior sicurezza del raccolto, più validamente da essa difeso contro le avversità ambientali e parassitarie.

Altri non pochi oggetti di studio possono offrire alla sperimentazione dell'agricoltore le *operazioni colturali*, implichino esse azioni dirette sulle piante in corso di sviluppo – come cimatura ecc. – o si riferiscano a speciali lavori del suolo, quali le rullature, erpicature, scarificature, sarchiature ecc. E così dicasi delle *operazioni di raccolta*, per ciò che concerne sopratutto l'epoca, il modo d'esecuzione, il governo dei prodotti sul campo e nei loro ammassamenti all'aperto o nel magazzino.

Còmpito non ultimo degli Uffici della Propaganda agraria dovrebbe essere il suscitare più largamente, fino a generalizzarla, e saggiamente indirizzare volta a volta con particolari schemi d'installazione e di svolgimento, questa *sperimentazione dell'agricoltore*.

Per mio conto ho voluto porre semplicemente il problema; segnalare, in relazione all'auspicato prospero avvenire dell'agricoltura del nostro Paese, questo possibile e molto largo contributo dell'agricoltore degnamente investito del comando della propria azienda ed, a tempo e luogo, assiduo e coscienzioso « sperimentatore »: nell'interesse proprio, nell'interesse e per il bene di tutti.

Prof. ENRICO PANTANELLI
Direttore della Stazione Agraria sperimentale di Bari

SPERIMENTAZIONE E PROPAGANDA

Sunto di relazione

La sperimentazione agraria si svolge ora in Italia a mezzo di 66 Istituti, di cui 23 regi e 43 autonomi, nei quali però il Governo è consorziato e per lo più prevale.

Sei regioni (Piemonte, Lombardia, Veneto, Emilia, Toscana, Lazio) hanno 46 istituzioni, le altre dieci ne hanno in tutto 20. Una grande e nobile regione, l'Abruzzo, non ha un solo istituto sperimentale; altre quattro ne hanno uno solo e confinato a una sola attività rurale.

Delle 66 istituzioni solo 12 si avvicinano alla vera Stazione agraria, pure includendo i 5 Istituti superiori agrari, nei quali esiste almeno in potenza la possibilità di sperimentare in tutti i rami dell'agricoltura. Le altre 54 istituzioni sono tutte specializzate per un solo ramo.

Nessuna regione possiede un istituto in cui si studino tutti i problemi agricoli della regione. Alcune ne hanno un principio, la Sicilia lo ha in gestazione.

Le nove regioni a clima mediterraneo, togliendo il Lazio, sono le più povere di stazioni sperimentali, ossia proprio quelle dove si presentano irresoluti i più formidabili problemi, sconosciuti alla scienza *mitteleuropea*.

Questa triste situazione si è formata per mancanza di un piano organico. Ogni istituto è il parto affrettato di una necessità locale e vive staccato dagli altri, assorbito dal proprio compito angusto, mentre attorno si intrecciano i più impellenti problemi e l'agricoltura è lasciata in balìa a una propaganda antiquata e pervasa da dubbi.

L'aumento di contributi governativi non può dare i frutti sperati finchè non si organizzano meglio gli istituti sperimentali e non si provvede a crearne il personale.

I Direttori delle Stazioni vengono oggi da due vie diverse. Gli uni escono dalle Università, dove si insegna la scienza per la scienza e non si insegnano le scienze rurali, gli altri vengono dagli istituti agrarii, dove si insegnano bene le scienze applicate all'agricoltura, ma dove lo studente, pervaso da aspirazioni pratiche e professionali, ritiene opportuno studiare il meno possibile. Se per combinazione l'universitario non è uscito da famiglia di agricoltori o l'agrario non si è liberato a tempo dall'incubo utilitario per dedicarsi serenamente allo studio, nessuno dei due riesce a formarsi la cultura e la preparazione tecnica necessarie per dirigere una Stazione agraria.

L'attuale assetto non permette di allevare elementi migliori per l'avvenire. Gli assistenti laureati in agraria si accorgono dell'unilateralità dei nostri istituti, che li stacca dalla vita agricola della regione, e non vedendo carriera preferiscono abbandonarci per darsi alla propaganda o alle aziende. I laureati in una scienza rimpiangono l'ambiente universitario, ove il lavoro scientifico, inquadrato ed apprezzato, basta per fare carriera, mentre nei nostri istituti non possono fare risaltare i loro meriti inserendoli nel progresso agricolo della regione.

* * *

Se l'attuale ordinamento non va è nostro dovere proporne uno migliore. Al posto di tanti istituti specializzati si istituisca in ogni regione una sola Stazione agraria completa, con tutti i reparti corrispondenti alle principali attività rurali della regione.

Ogni stazione sarebbe amministrata dal Collegio dei direttori dei reparti, presieduto da un decano o rettore eletto fra loro come nelle università, o da un presidente amministrativo come nelle stazioni agrarie americane. Il secondo sistema è preferibile.

Dalla divisione del lavoro, equa ed uniforme in tutte le stazioni, nascerebbe la vera specializzazione, quale è imposta dal progresso della scienza e della tecnica, senza quella perdita di contatti che è la principale causa del marasma odierno. L'allevamento dei nuovi sperimentatori diverrebbe possibile e serio, perchè diretto a scopo preciso.

Sorgerebbe, con l'accentramento e il completo sviluppo, la possibilità di dotare le stazioni di una ricca biblioteca, di tutta l'attrezzatura di laboratori, macchinarii, aziende, necessaria a studiare sul serio i problemi, con la costante collaborazione di tutti gli specialisti interessati.

La stazione con le sue aziende esemplari, le sue collezioni e mostre permanenti, i suoi corsi di conferenze, diventerebbe il luminare dell'agricoltura regionale, la fonte della propaganda e dell'istruzione professionale dei tecnici addetti alla propaganda. Il valore e il merito del singolo sperimentatore sarebbero messi in rilievo attraverso l'interesse che i risultati ottenuti nel grande istituto, vanto della regione, desterebbero nell'ambiente agrario.

Nelle varie regioni negli istituti agrarii sperimentali completi verrebbero inglobate le attuali stazioni senza sopprimerle.

Quanto ai mezzi finanziari, parrebbe, da un calcolo approssimativo fatto sul bilancio 1925–26, che il Ministero dell'Economia Nazionale, fra contributi ordinarii e straordinarii, spenda per gli istituti agrari a carattere sperimentale circa 21 milioni, tenuto conto anche di tutti i fondi che il Ministero assegna agli istituti per scopi varii di ricerca, di assistenza e di propaganda.

Nell'esercizio 1924–25 gli Stati Uniti di America spendevano per le stazioni agrarie L. 237.904.985, ossia, divise fra 48 stazioni, una media di 4.957.000 per stazione, di cui 690.100 contribuite dalla Federazione, 2.792.000 contribuite dal singolo Stato, il resto prodotto dalla stazione stessa.

Attualmente le stazioni italiane vivono in massima parte dei contributi dello Stato. Invece dovrebbero possedere tale patrimonio terriero, da costituire per esse una vistosa rendita, necessaria anche ai fini sperimentali e istruttivi, perchè la stazione deve dimostrare al pubblico, nella stessa scala delle aziende locali, la convenienza economica dei suoi sistemi. Quindi, ultimata la sistemazione delle aziende, i contributi pubblici non dovrebbero superare i due terzi delle entrate.

Anche la ripartizione dei pubblici contributi è oggi difettosa. Alle nostre stazioni gli Enti locali partecipano per cifre irrisorie. Ciò è inevitabile oggi, perchè gli istituti specializzati destano scarso interesse nella provincia in cui si trovano e nessun interesse al di fuori di essa. Ma non sarebbe più così il giorno in cui l'istituto completo lavorasse per il perfezionamento di tutte le attività rurali dell'intera regione. Allora non più gli Enti, ma addirittura gli agricoltori dovrebbero contribuire al mantenimento della stazione. Pur contenendo il contributo nella cifra di una lira per ettaro, si avrebbe un provento di circa 22 milioni che, unito ai 21 milioni che già spende il Ministero e ad altrettanti proventi lordi delle stazioni formerebbe una disponibilità

di esercizio di 64 milioni, sufficienti a dotare di 4 milioni all'anno ognuna delle 16 stazioni.

Anche aggiungendo una dozzina di milioni per i primi impianti nelle sei regioni che ora non hanno stazioni agrarie, non sono cifre che l'Italia, grazie alla politica dell'attuale Governo, non possa affrontare.

* * *

Non basta l'organizzazione o per dir meglio la fondazione degli istituti sperimentali regionali per ricavare dalla sperimentazione agraria tutto il frutto che può e deve dare.

Le fatiche dello sperimentatore sono vane se i suoi risultati non sono divulgati da una attiva, illuminata e sincera propaganda. Oggi non esiste un sufficiente collegamento fra Stazioni e Cattedre Ambulanti. Effettivamente le stazioni non cercano di avvicinarsi ai cattedratici, liete della divisione di lavoro che le solleva dalla fatica della divulgazione. In realtà la propaganda deve essere lasciata ai cattedratici, ai quali viceversa non dovrebbe essere permesso di sperimentare, sotto nessuna forma.

Inoltre molti Istituti sperimentali non hanno ancora una propria azienda o almeno un campo che serva a dimostrare l'utilità dei loro ritrovati.

Non si tengono nelle stazioni agrarie conferenze, corsi di lezioni, esercitazioni pratiche per i giovani cattedratici su macchine, su colture, su animali, il che tutto potrebbe e dovrebbe farsi nei nostri Istituti.

Per collegare il lavoro delle Stazioni con l'attività delle Cattedre propongo una serie di provvedimenti.

Anzitutto il personale delle Cattedre dovrebbe provenire tutto dagli Istituti sperimentali e a tal uopo ogni Istituto dovrebbe disporre di borse di studio, in numero almeno eguale al numero dei rami di cui si occupa. Ogni borsista dovrebbe essere mantenuto per almeno 3 anni, pur cambiando ramo o sede ogni anno. Ai concorsi per assistente nelle Cattedre dovrebbero adire soltanto questi borsisti.

In secondo luogo le Cattedre dovrebbero istituire i loro campi dimostrativi secondo un piano elaborato insieme alla locale Stazione agraria, dove questa esista. Anche tutte le prove di macchine, le importazioni di piante e di bestiame, le mostre agricole e zootecniche, i concorsi a premio dovrebbero essere fatti in collaborazione con la Stazione agraria.

In terzo luogo la Stazione agraria dovrebbe ogni anno invitare le Cattedre della regione ad istituire quelle pratiche dimostrazioni che ritenesse opportune per divulgare una nuova pratica e coltura.

In quarto luogo nella Stazione si dovrebbero tenere conferenze, lezioni e dimostrazioni per il personale delle Cattedre e per gli altri tecnici agricoli.

Queste misure, che non dovrebbero essere lasciate al buon senso dei direttori, ma dovrebbero far parte dell'azione ministeriale, gioverebbero a stabilire il collegamento fra sperimentazione e propaganda, eliminando l'attuale gelosia e reciproca ignoranza.

Accenno infine ad una nuova forma di istruzione pratica dell'agricoltore, che riunisce in sè la sperimentazione pratica nelle aziende e la propaganda dei buoni risultati, cioè il Circolo sperimentale e Consorzio sperimentale degli agricoltori, quale è sorta in Germania dal 1922, mentre un primo tentativo era stato fatto in Italia, e precisamente ad Altamura, per merito del collega Vincenzo Castelli, fin dal 1902; ed accenno anche al sistema americano degli « Home projects », cioè della sperimentazione pratica affidata ai giovani agricoltori sulla loro stessa azienda.

Qualunque sia la forma di propaganda dimostrativa, il suo nocciolo è la buona preparazione scientifica e pratica del tecnico, che deve almeno provenire dalle stazioni sperimentali, come vogliono in Germania, se non proprio appartenere alla Stazione, come vogliono in America.

NOTIZIE ED APPUNTI

La Mostra nazionale del grano.

La prima Mostra nazionale del grano — in Roma, nell'ottobre 1927 — ha conseguito pienamente il suo scopo educativo e di confronto delle molteplici varietà coltivate nonchè della organizzazione per la produzione.

Alla Mostra, che fu suddivisa in quattro gruppi — Mostra del grano propriamente detta, Esposizione dei mezzi di lotta contro le malattie del frumento, Mostra dell'industria molitoria, Mostra bibliografica — ed organizzata con senso artistico, hanno partecipato, oltre al Ministero della Economia Nazionale ed agli Istituti di genetica per la cerealicoltura, tutte, indistintamente, le Provincie italiane. Importante riuscì la Mostra dell'industria molitoria, anche quale significato di collaborazione fra industriali ed agricoltori.

A deporre del successo della iniziativa, d'ordine economico, politico e morale, non è da trascurare l'affluenza dei visitatori alla Mostra, verificatasi in misura veramente eccezionale.

La Mostra fu inaugurata da S. E. Benito Mussolini, Capo del Governo, il quale colse l'occasione per premiare i vincitori del III Concorso nazionale per la Vittoria del grano e pronunciò il seguente discorso:

Agricoltori!

Considero questa imponente riunione — di cui mi piace subito constatare e sottolineare il carattere nettamente fascista — come una specie di gran rapporto, seguìto dalla premiazione sul campo, dei più meritevoli fra i soldati.

Parlerò dunque breve e schietto, come vogliono i tempi. Prima domanda: come sono andate le stagioni? Le vicissitudini atmosferiche alle quali è fatalmente legata l'agricoltura sono state buone? o mediocri? o cattive? Rispondo; non buone e più cattive che mediocri. Già all'atto della semina pioggie prolungate ritardarono i lavori o in talune località dell'Alta Italia non li permisero. Ragione per cui, io raccomandai con apposita circolare ai Prefetti di sollecitare le semine di grani primaverili. Ma quella pioggia che non mancò nell'autunno, cominciò a difettare in aprile. Se nella prima quindicina di maggio non ci fossero state alcune giornate di pioggia ristoratrice, il raccolto del grano sarebbe stato irreparabilmente compromesso. Dal giugno è cominciato un periodo di siccità che è durato esattamente tre mesi ed ha — specialmente

nell'Italia centrale e meridionale — inaridito le campagne. La persistente siccità con prevalere di venti sciroccali è stata comune a tutta l'Europa centro-sud-orientale.

Il fenomeno va attentamente considerato. Affermo che una delle cause di questo ricorrente e sempre più lunga siccità, consiste nel rovinoso incosciente disboscamento operatosi lungo tutta la catena appenninica. Disboscamento che altera il regime delle acque e produce poi le alluvioni i cui danni sono sempre più rilevanti. Nell'attesa che la rinvigorita politica forestale dia i suoi risultati, nell'attesa che decine di milioni di alberi siano piantati o ripiantati, occorre regolare le acque e tesoreggiarle per l'agricoltura. Il problema della irrigazione, balza quindi al primo piano. Il Governo fascista aiuterà tutte le serie iniziative che verranno organizzate a tale scopo. Sono lieto che si sia recentemente finanziato il completamento del Canale della Vittoria, che darà l'acqua per irrigazione a ben 35 Comuni della Marca Trevigiana. Ecco una zona che non avrà più nulla a temere dalla siccità.

Dato l'andamento della stagione, quanto grano si è ottenuto? Le rilevazioni non sono per anco ultimate. Con le denuncie del grano trebbiato, si è aggiunto un altro elemento di maggiore attendibilità. Alcuni dati richiedono ulteriori controlli.

Scarto le induzioni troppo pessimistiche e quelle eccessivamente ottimistiche. Il raccolto del grano dell'estate 1927 è in cifra tonda di 55 milioni di quintali, di ottima specie dal punto di vista qualitativo. Dev'essere ritenuta soddisfacente tale cifra? Data la stagione sfavorevole affermo di sì. Un raccolto proporzionalmente ben peggiore del nostro si è avuto in Jugoslavia e pare che la Francia la quale stimava un raccolto di 79 milioni di quintali non toccherà che i 67. Ho citato questi due paesi perchè sono produttori di grano e confinano con l'Italia. Aggiungo che anche per il 1926 come per il 1927, il raccolto soddisfacente si deve al fervore che la battaglia del grano ha suscitato in tutti i rurali d'Italia, fervore che ha condotto all'applicazione dei più razionali metodi di coltura.

Il prezzo del grano

Stabilita con la maggiore approssimazione possibile la cifra del raccolto, viene in mente una terza domanda. Il prezzo medio del grano — oscillante fra le 115 e le 120 lire al quintale — esclusi le precipitose svendite dei grani precoci — dev'esser considerato soddisfacente? Se si fanno dei confronti cogli anni immediatamente precedenti, no. Se il termine del confronto si allarga, sì. Vi prego di prendere il Bollettino di Statistica *del mese di settembre 1927, di aprire il fascicolo a pagina 573 e vedrete quanto segue, circa i prezzi del grano, negli anni del dopo-guerra: Nel 1919 lire 69 al quintale; nel 1920 lire 90; nel 1921 lire 115; nel 1922 lire 118; nel 1923 lire 102; nel 1924 lire 121.*

È solo in periodo di massima svalutazione che il prezzo del grano sale a 181 nel 1925 e a 200 nel 1926. Si tratta di lire carta il cui valore ha oscillato in questi ultimi anni e quindi le cifre sono opinabili. Convertiamo la carta in oro, che non è opinabile perchè non è elastico e avremo che il prezzo del grano al quintale era di lire oro 29 nel 1922; di 20 nel 1923; di 21 nel 1924; di 30 nel 1925; di 43 nel 1926; di 30 nel 1927.

Queste cifre sono eloquenti. Tuttavia sono pronto a riconoscere che il prezzo del grano non è stato remunerativo;

a) *in rapporto alle spese sostenute dagli agricoltori;*

b) *in rapporto alla quantità di raccolto, minore di quanto si sperava.*

La crisi

Parliamo ora francamente senza pietosi eufemismi della crisi. La crisi c'è stata. La crisi è stata grave. La crisi era fatale, poichè era in relazione con la politica monetaria voluta e attuata dal Regime e della quale il Regime assume in pieno, duramente, tutta la responsabilità. Gioverà dire, intanto, che nessun paese ha stabilizzato la propria moneta al livello estremo al quale poteva averla spinta la speculazione. Dico, nessuno. Non mi occupo dei paesi anglosassoni, baltici e scandinavi che hanno rivalutato al 100 per 100. Ma cito la Francia che ha ricondotto il suo franco dalla quota di 250 alla quota di 124: e lo stesso Belgio che ha stabilizzato de jure, *ma dopo avere ricondotto il suo franco dalla quota di 240 alla quota di 175.*

Solo dei miserabili traditori degni delle sanzioni più severe possono pensare che il Regime Fascista avrebbe dovuto stabilizzare a 154 solo perchè durante alcune ore di una sola giornata, la lira fu spinta dal panico e dalla speculazione a quel livello. Come le altre nazioni dell'occidente, anche noi abbiamo ricondotto la lira a una più decente posizione. Naturalmente ci sono stati dei dolori, ma dolori infinitamente più gravi ci sarebbero stati se la lira fosse precipitata, se la lira si fosse polverizzata, se avesse preso la fantastica velocità svalutativa del marco tedesco che ad un certo momento stava in questo rapporto col dollaro: 4200 miliardi di marchi carta per comperare un dollaro solo!

Ora in tutti i paesi dove si è attuata una parziale rivalutazione, la prima a soffrirne è stata l'agricoltura. E le ragioni sono così ovvie, che non voglio far torto alla vostra intelligenza, elencandole. Non solo in Italia, dovunque. Ecco, ad esempio, che cosa scriveva un giornale francese nel luglio scorso e precisamente Les travailleurs des Alpes.

« I piccoli produttori che a corto di denaro sono obbligati di vendere all'atto della raccolta, sono abbominevolmente danneggiati: lo Stato non ha fatto nulla e si è visto il prezzo del grano precipitare sino a franchi (francesi) 150.

....I prezzi attuali del grano non sono fatti per incoraggiare la coltura del

grano e sono sicuro che se questi prezzi rimangono, si vedranno molti terreni passare ad altre colture».

Dunque se l'Italia Fascista piange, gli altri paesi non ridono.

Determinatasi la crisi il Governo Fascista ha agito per attenuarla. L'azione è stata immediata e concreta. Scartato ogni intervento artificiale sui prezzi, l'azione del Governo Fascista ha determinato a sollievo immediato dell'economia rurale:

a) *una diminuzione dei salari;*

b) *una diminuzione del prezzo dei fertilizzanti;*

c) *una sistemazione del Credito agrario;*

d) *una riduzione delle tasse e imposte pagate allo Stato che non raggiungevano il totale di mezzo miliardo;*

e) *la composizione equitativa delle vertenze per le affittanze agrarie.*

Affermo, senza false modestie, in faccia a tutta la Nazione che il Governo Fascista ha fatto nei mesi estivi del 1927 per l'agricoltura italiana quello che non è stato fatto in 50 anni dagli altri Governi.

Accanto a questi provvedimenti concreti, e trascuro i minori, il Governo Fascista ha dichiarato la sua volontà circa la stabilità della lira. Volontà che nessuno deve mettere nemmeno vagamente in dubbio: anche perchè è stata già messa alla prova, tutte le volte che la speculazione ha tentato inutilmente di violare i termini fissati fra 89 e 90.

Gioverà dire per gli spiriti eternamente pencolanti e dybitativi che, mentre non è facile e può essere impossibile trattenere una moneta che precipita, è molto più facile tenere ferma una moneta che abbia tendenze opposte, perchè in questo caso, la tecnica non ha misteri. L'economia agricola può dunque adeguarsi a questa ferma e lunga stabilità.

A che punto è la crisi? È mia convinzione che il punto culminante sia sorpassato. Nei campi si lavora. I contadini non sono stupidi come quel tale che credette di punire la moglie tagliandosi gli attributi della virilità. Chi non semina non raccoglie nè poco nè molto. I contadini non sono dei disertori nè in pace nè in guerra. Ma lavorare non basta. Bisogna preparare il terreno, con le necessarie concimazioni. Ma seminare non basta: bisogna seminare bene e in tempo.

Io che conosco da vicino i contadini, io che li stimo e li amo fraternamente, non ho mai creduto, anzi non ho mai dato peso alcuno a talune voci disfattistiche che si facevano circolare artatamente nelle campagne e nelle città, allo scopo di deprimere gli animi e di sabotare il Regime. La verità confortante è che i contadini sono tranquillamente al lavoro in ogni parte d'Italia. Ho qui i rapporti in data 1 ottobre mandatimi dai Direttori delle Cattedre Ambulanti di Agricoltura. C'è ancora qua e là qualche zona grigia o qualche residuale incer-

tezza, ma l'enorme massa del sano esercito rurale è solida nei ranghi e pronta nei campi, per la nuova sacra fatica. La lettura di queste risposte è assolutamente necessaria, a premio dei buoni e a confusione dei malvagi. Comincio dalla Sicilia, granaio di Roma e d'Italia.

I rapporti delle cattedre

Da Siracusa, il cattedratico *Di Mattei* comunica: « La classe agricola fiduciosa nella sana politica del Governo preparasi attivamente alla nuova campagna come è confermato da confortanti acquisti prenotazioni fertilizzanti e acquisti macchine ».

Da Castrogiovanni, il cav. *Capra:* « Preparazione semine procede alacremente e regolarmente. Agricoltori fiduciosi provvedimenti governo prenotano largamente concimi, parecchie macchine. e usufruiscono agevolazioni credito agrario Banco Sicilia ».

Da Trapani, il dott. *Alagna:* « Acquisti fertilizzanti fattisi attivi, lasciano sperare quantitativi annata decorsa. Impiego macchine lavorazione estiva ha assorbito tutte quelle esistenti zona ».

Da Messina, il direttore *Drago:* « Preparazione semina procede alacremente. Uso mezzi tecnici inferiore anno 1926 ».

Da Palermo, il direttore *Sirena:* « Pioggie ultima decade settembre dopo lunghissimo periodo siccità consentono inizio lavori semine. Prenotazioni acquisto concimi chimici e mezzi tecnici procedono lentamente per deficienza mezzi ».

Da Girgenti, il direttore *Augugliaro:* « Mezzi tecnici di produzione e credito agrario notevolmente aumentati.

Da Cagliari, il direttore *Passino:* « Lavori preparatori semina procedono regolarmente. Aumento prenotazione sementi elette, diminuzione prenotazioni fosfati ».

Da Lucca, direttore *Bonuccelli:* « Preparazione semina grano ottima. Acquisti e prenotazioni sementi elette e fertilizzanti normali ».

Da Firenze, il direttore *Folloni:* « Lavorazione e preparazione terreno per prossima semina procedono ottimamente. Impiego razze elette discreto. Prenotazioni concimi a tutt'oggi circa il 70 per cento annata precedente, prevedesi però intensificazione questo mese. Prenotazione macchine limitata per mancanza o limitata riduzione prezzo ».

Da Livorno, il direttore *Bassi:* « Preparazione terreni, semine, soddisfacente. Finora prenotazioni concimi ascendono due terzi anno passato. Accresciuta la motoaratura. Avviato il credito agrario presso la Cassa di risparmio e Monte di Pietà ».

Da Pisa, il direttore *Mazzei;* « Preparazione semine soddisfacente. Normale la prenotazione e l'uso dei concimi chimici, sementi e seminatrici ».

Da Modena, il direttore *Toni:* « Preparazione terreni che trovansi in ottime condizioni, riuscirà bene. Buona ricerca di sementi elette e di seminatrici. Limitazione uso concimi chimici ».

Da Ravenna, il direttore *Marani:* « Segnalo confortante ripresa consumo fosfati e piuttosto scarso consumo azotati. Notevole incremento seminatrici e motoaratrici passate da 480 a 510. Normale impiego sementi elette. Forte richiesta credito agrario ».

Da Parma, il direttore *Bizzozzero:* « Vendita perfosfato mese settembre superiore anno scorso. Richieste concimi sono ora attivissime. Agricoltori sembrano rinfrancati e decisi continuare battaglia. Consorzio agrario, già esposto per 11 milioni, fa ogni sforzo per aiutarli ».

Da Bologna, il direttore *Zerbini:* « Avviamento nuova campagna buono con impiego mezzi tecnici per il cui acquisto giova azione credito locale Cassa risparmio ».

Da Ferrara, il direttore *Neppi:* « Lavori iniziati. Prevedo qualche restrizione uso concimi per ristrettezza circolante ».

Da Reggio Emilia, il direttore *Bardellini:* « Condizioni agricoltura locale sensibilmente migliorate causa buon andamento mercato uve. Largo impiego di motoaratrici. Acquisto intenso di seminatrici e sementi elette. Notasi contrazione acquisto concimi. Prevedesi aumento dopo ricavo vendita uva e mosti. Credito agrario da parte istituzioni locali ».

Da Foggia, il direttore *Montanari:* « Preparazione dei terreni normale in tutta la provincia. Notevole richiesta di sementi elette. Limitate prenotazioni di concimi chimici. Intensa richiesta di credito agrario ».

Da Ascoli Piceno, il direttore *Ruzzini:* « Ferve ovunque la preparazione dei terreni. In certe zone aumento sull'anno scorso nell'acquisto dei fertilizzanti. La locale Cassa di Credito agrario segnala un sensibile aumento di domande. Alla stregua delle informazioni ricevute la superficie coltivata a grano non subirà alcuna decurtazione ».

Da Macerata, il direttore *Pinolini:* « Lavori preparazione semina favoriti condizioni ottimo clima. Prenotazione fertilizzanti procede lentamente, ma il quantitativo finale non differirà molto dall'anno 1926 ».

Da Perugia, il direttore: « La stagione favorisce la buona preparazione del terreno. Richiesta sempre più intensa di seminatrici, diminuita richiesta di concimi. Scarso ricorso al credito agrario ».

Da Aquila, il direttore *Cosmo:* « Lavori procedono regolarmente con diffusione sempre maggiore sementi elette e consumo normale concimi chimici ».

Da Rieti, il direttore *Lupi:* « Insignificanti diminuzioni richieste fertilizzanti, buona richiesta attrezzi e macchine, lieve diminuzione ricerca sementi elette. Si chiede maggiore agevolazione credito ».

Da Matera, il dott. *Puglisi:* « Impiego fertilizzanti soddisfacente. Decuplicato l'impiego sementi elette ».

Da Potenza, il direttore *Baudin:* « Ritiensi superficie-semina e consumo concimi non inferiori anno passato ».

Da Benevento, il direttore *Vatteroni:* « Consumo concimi chimici di poco inferiore anno scorso. È aumentata importazione sementi elette e prevedesi maggiore impiego seminatrici ».

Da Cuneo, il direttore *Remondini:* « Agricoltori provincia fiduciosi. Le seminagioni sono normali. L'impiego dei concimi chimici è stazionario. È aumentato l'uso di aratri perfezionati, di seminatrici e di sementi elette ».

Da Alessandria, il direttore *Zannoni:* « Maggiore impiego di sementi elette, minore impiego di fertilizzanti ».

Da Aosta, il dott. *Bertola:* « Aumento nell'impiego di macchine razionali. Prenotazione concimi superiore 1926, le sementi elette esaurite ».

Da Savona: « Limitato aumento macchine; mediocre uso concimi ».

Da Mantova, il direttore informa: « Confortevole ripresa acquisto concimi, sementi ed altri mezzi tecnici ».

Da Brescia, il direttore informa: « Forte riduzione nell'acquisto concimi sementi, attrezzi. Scarso ricorso al credito agrario ».

Da Varese, il dott. *Volanti:* « Prenotazioni concimi, sementi, seminatrici superiore alle previsioni ».

Da Como, il direttore *Fornaci:* « Lavori procedono bene. Sono state acquistate 150 seminatrici e 500 quintali di sementi elette. Impiego concimi chimici, normale ».

Da Bergamo: « Lavori procedono regolarmente, salvo qualche lentezza, prenotazione e acquisto concimi chimici e macchine ».

Da Sondrio, il direttore: « Preparazione semine svolgesi regolarmente senza notevoli differenze anno passato. Richiesta sementi elette in notevole aumento. Prenotazioni concimi normale ».

Da Bolzano: « Semine già avanzate. Stagione propizia. Aumento nell'impiego dei mezzi tecnici ».

Da Trento, il direttore *Gusellotto:* « Operazioni semine grano pieno svolgimento grazia favorevole decorso stagione che permette ottima preparazione terreno. L'impiego macchine superiori un terzo anno passato. L'uso concimi leggermente superiore, minore invece impiego sementi elette in seguito sano raccolto grani riprodotti localmente. Credito agrario Venezia Tridentina, esercizio agrario otto milioni cinquecentomila, miglioramenti fondiari sei milioni cinquecentomila, totale quindici milioni. Propaganda continua intensa. Segue lettera rapporto dettagliato ».

Da Udine: « in questa provincia, la preparazione delle semine autunnali procede normalmente. Gli agricoltori cercano di risparmiare nell'importazione delle sementi elette, usando possibilmente sementi riprodotte localmente e da loro stessi selezionate. Le prenotazioni di perfosfato presso la locale fabbrica cooperativa, raggiungono attualmente i due terzi del con-

sumo autunnale 1926; è da prevedersi che molti agricoltori se ne provvederanno all'ultimo momento ».

Da VERONA: « cadute alcune pioggie dopo l'eccezionale periodo di siccità i lavori di aratura sono stati intrapresi, in questa provincia, dalla metà di settembre, con lodevolissima intensità, tanto che la superficie fino ad oggi arata è notevolmente maggiore di quella degli anni scorsi arata a pari data.

Le trattrici (complessivamente 650), tra le quali sono in confortante aumento le nazionali, lavorano ininterrottamente, in ottime condizioni di terreno. Per contro, lentamente si effettuano, da parte degli agricoltori, le prenotazioni di sementi di razze elette, di sementi originarie e più ancora di concimi chimici.

Comunque esprimo il convincimento che — in definitiva — la concimazione chimica per ettaro si approssimerà, come quantitativo, a quella dello scorso anno ».

Da PADOVA, il direttore *De Marzi:* « Preparazioni terreni ostacolate qualche zona, andamento siccitoso stagione procede maniera soddisfacente. Investimento frumento stessa superficie scorso anno; nei mezzi tecnici prevedesi diminuzione 40 per cento e una forte riluttanza alla concimazione fosfatica ».

Da TREVISO, il direttore *Jelmoni:* « Semine frumento continuano regolarmente meno bassa provincia causa ostinata siccità, prevedesi semina superiore anno scorso; prenotazioni sementi elette soddisfacenti, seminatrici aumentate numero e molto richieste. Lamentasi limitata richiesta concimi fosfatici tuttavia prevedesi risveglio confortante ».

Da VICENZA: « Prevedesi sarà seminata a frumento superficie pressochè identica decorso anno, prenotazioni mezzi tecnici di produzione finora circa metà del decorso anno; a ciò ha contribuito la scarsità di mezzi disponibili e la avversa stagione. Ora notasi certo risveglio acquisto materie concimanti e semi eletti ».

Da VENEZIA, il dott. *Rizzo:* « Lavori semine grano procedono regolarmente favoriti stagione. Propaganda agraria segue attiva ed è riuscita smuovere agricoltori intensificazione prenotazione concimi ed adozione mezzi tecnici produzione ».

Da ROVIGO, il dott. *Bragato:* « Semine frumento provincia Rovigo procedono alacremente con andamento stagionale favorevolissimo e razionalmente. Oltre metà superficie destinata grano è già seminata. Varietà elette occupano tre quarti superficie totale. Impiego concimi raggiungerà metà quello autunno scorso ».

Da GORIZIA: « Risposta telegramma 1° ottobre comunico semine grano procedono normalmente. Prevedesi aumento superficie coltivata quindici per cento; l'uso sementi selezionate concimi acquisto macchine merci attività propaganda in aumento, credito agrario sufficiente fronteggiare richieste ».

Da Trieste, il direttore *Mariani:* « Preparativi semine procedono regolarmente con impiego mezzi tecnici non inferiori passato anno ».

Per vincere la battaglia

Ho citato i nomi dei cattedratici perchè li ritengo impegnati a dire il vero. Io premio i cittadini che mi dicono la verità, anche e sopratutto quando è ingrata. La battaglia del grano non si vince in un anno. Ma la possibilità di vincerla esiste. Nessuno mette ormai più in dubbio, che è possibile di aumentare il rendimento medio per ettaro. Bisogna che il grano diventi dovunque è possibile una coltura intensiva. Bisogna generalizzare i casi e le zone di alto rendimento unitario. Nella rivista La Vie à la Campagne, *dell'agosto 1927, si ammette la possibilità di arrivare al* record *di 100 quintali per ettaro. È mia persuasione profonda che l'agricoltura italiana può ancora avanzare e di molto, sulla strada della perfezione e del rendimento. I premi che avrò fra poco il piacere e l'onore di distribuire sono la dimostrazione di quel che possa un'agricoltura che applica con convinzione e con intelligenza tutti i progressi e i ritrovati della scienza e della tecnica moderna.*

Agricoltori Italiani!

Questa Prima Mostra nazionale del Grano è una rivelazione e una solenne testimonianza. Il suo significato non è soltanto d'ordine economico ma d'ordine politico e morale.

Senza la collaborazione delle classi e la pace nei campi, realizzata e garantita dal Regime fascista, i progressi dell'agricoltura sarebbero stati più lenti e forse impossibili.

Addito alla riconoscenza della Nazione, non solo i valorosi agricoltori che sto per premiare, ma tutti gli agricoltori d'Italia affratellati in questa gara di elevazione e di conquista.

Questa vecchia terra italiana può dare il pane ai suoi figli di oggi e di domani quando gli uomini sappiano armonizzare in essa questi elementi; il sole, l'acqua, il lavoro e la scienza.

Prima di chiudere questo già troppo lungo discorso, voglio tributare il mio ringraziamento e il mio plauso, ai membri del Comitato permanente del Grano, agli organizzatori di questa riuscitissima Mostra, ai tecnici agricoli, ai cattedratici, alle Federazioni degli agricoltori e dei sindacati, a tutti coloro che, nella teoria e nella pratica, contribuiscono al progresso dell'agricoltura italiana.

Con convinzione sempre più decisa circa la imperiosa necessità di una politica rivolta prevalentemente e sistematicamente allo sviluppo dell'economia rurale della Nazione, dichiaro in nome del Re aperta la Prima Mostra nazionale del Grano.

Premi ad agricoltori dell'Agro romano

Il Ministero dell'Economia Nazionale ha recentemente assegnato i seguenti premi ad agricoltori dell'Agro romano per le opere di bonifica agraria da essi effettuate:

I. — *Per dissodamento ed aratura meccanica:*

Accademia Pontificia dei Nobili Ecclesiastici – tenuta Tor Mastorta . . .	L.	17.500
Aldobrandini principe Giuseppe – tenute Ostia e Valleluterana	»	24.480
Altieri principessa Camilla in Pasolini – tenuta Procoio Nuovo . . .	»	7.890
Bellotti Ernesto, Marcello e Giuseppe – tenuta Pietralata – fondo Treccioli	»	3.944
Bonanni Ercole ed Antonio – tenuta Settecamini o Forno Casale	»	15.745
Brannetti David – tenuta Torrangela	»	1.190
Calderini Giuseppe – tenuta Casaccia	»	6.300
Campeti Massimo e Candido – tenuta S. Firmina e Quarto del Prete. .	»	9.200
Ceciarelli Luigi – tenuta Torre del Padiglione.	»	17.900
Ceribelli ing. Francesco – tenuta Pino	»	1.800
Cooperativa Agricola Collatina – Salone, 1ª Unità	»	12.750
Conversi Tito ed Alessandro – tenuta Sprete e Vazzola	»	6.444
Corsetti Carlo – tenute Dragone e Dragoncello	»	16.200
Cucco Felice – tenuta Mattei, Quarto delle Vigne Pozzi	»	1.750
D'Antoni Domenico – tenuta Storta	»	18.760
D'Antoni Giovanni – tenuta Porcareccina	»	5.600
De Amicis Antonio, Mariano e Domenico – tenuta Decimo Pinzeroni .	»	17.700
Del Vecchio Giuseppe – tenuta Coazzo, Unità Centrale	»	8.550
Dominici cav. Gustavo – tenuta Ferriere	»	34.930
Doria Panphilj principe Alfonso – tenuta Quadrato	»	18.800
Evangelista Antonio – tenuta Monte Gentile	»	4.290
Ferri Marianna in Serafini – tenuta Vittorie o Casal Vecchio	»	7.040
Francesetti contessa Margherita in Di Robilant – tenuta Bonricovero . .	»	9.290
Fumasoni Biondi Lina in Limiti e Bellucci Barnabina in Fumasoni – tenuta Torre Falcone	»	2.000
Gianni Sabatino – tenuta Pratolungo	»	8.400
Gibelli Emilio e Guido – tenuta Marcigliana (parte).	»	9.290
Graziosi Virgilio – tenuta Aguzzano	»	6.240
Istituto Nazionale di Genetica – tenuta Inviolatella	»	6.300
Lancellotti principe Piero – tenuta Tor Sapienza	»	11.770
Lanza Domenico – tenuta Falcognani Vecchi e Frattocchie (parte) . .	»	72.640
Lauchli comm. Giovanni – tenuta Acquatraversa	»	2.650
Lauciani Gustavo – tenuta Torrenova, voc. Barcaccia	»	4.153
Maiozzi Michele – tenuta Torrangela, lotto 11 voc. Mompeo.	»	1.225
Mancini Antonio – tenuta Redicicoli Ricci e Quarticciolo del Tufello . .	»	37.600
Maoli comm. Eligio – tenute Cerrone, Cesarina, Cecchina, Casal de' Pazzi, Bocconcino e Favaro	»	32.832
Maoli Fiorenzo – tenuta Cacciarella	»	11.880
Montesi Gioacchino – fondo in tenuta Crescenza	»	360

Moretti Pietro – tenuta Santa Procula Minore, Magiona e Magionetta	L.	14.065
Pacchiarotti Angelo – tenuta Torrenova – Grottaceloni	»	12.100
Parascani Raniero – lotto 15, zona E, Cecchina-Aguzzano	»	2.100
Pelle Antonio – tenuta Coazzo, Unità La Chiesa	»	5.050
Piccirilli Riccardo e Fratelli – tenuta Frassineto o Prima Porta	»	4.550
Pinzari Antonio – fondo in località Capobianco	»	450
Pozzi avv. Pietro – tenuta Casetta Mattei, Quarto delle Vigne	»	1.347
Roma monsignor Gaetano e Fratelli – tenuta Quarto del Prete	»	2.170
Romalli F.lli Giuseppe e Fabrizio – tenuta Gregna, Unità Quarticciolo	»	1.290
Scuola Pratica di Meccanica Agraria di Roma (Capannelle) – fondo sulla via Appia Nuova	»	10.000
Società Anonima Industrie Agricole Nettunesi – tenuta Scopone	»	10.890
Società Anonima Laziale Industrie Agricole – Campoleone	»	54.300
Società Anonima Marco Polo – tenuta Capanna Murata	»	14.000
Società Anonima Olevano Laziale – tenuta Olevano	»	13.200
Sonnino Enrico – tenuta Santa Procula o Le Vittorie	»	25.730
Tidei Vincenzo – tenuta Coazzo, Unità Torraccio	»	5.850
Tirabassi Domenica – tenuta Torrangela, lotto 3 voc. Mompeo	»	700
Torlonia principe Carlo – tenuta Casal Monastero	»	4.380
Troili Paolo – tenuta Valcanuta	»	11.312
Università Agraria di Isola Farnese – tenuta Isola Farnese	»	26.240
Totale	L.	695.042

II. — *Per la esecuzione di opere fondiarie.*

Aldobrandini principessa Elisabetta in Lancellotti – tenuta Castiglione	L.	50.000
Antonelli Fulvio – lotto 1, zona E, Cecchina – Aguzzano	»	4.500
Ansaldi Antonino – tenuta Galli e Foce	»	24.000
Bonci Maria ved. Becchetti – lotto 10, zona A, Torre Spaccata	»	12.846
Cerasi comm. Cesare – tenuta Monti di S. Paolo	»	3.780
Clementi Domenico – lotto in tenuta Bravetta	»	6.000
De Santis Agostino – tenuta Tor Tre Teste	»	3.000
Galletti Sante – fondo in località Storta	»	8.000
Malchiodi Albedi Dario – tenuta Torrenova, Unità Due Torri	»	5.600
Minutilla Ernesta – tenuta Sepoltura di Nerone	»	10.000
Opera Nazionale Combattenti – tenuta San Cesareo	»	11.250
Pascucci Benedetto – fondo in località Giardinetto	»	3.600
Pinzari Antonio – tenuta Capobianco Nuovo	»	6.000
Società Anonima Laziale Industrie Agricole – tenuta Campoleone	»	75.000
Tosti di Valminuta contessa Anna in Marsigli – fondo in località Monti di S. Paolo	»	8.000
Totale	L.	231.576

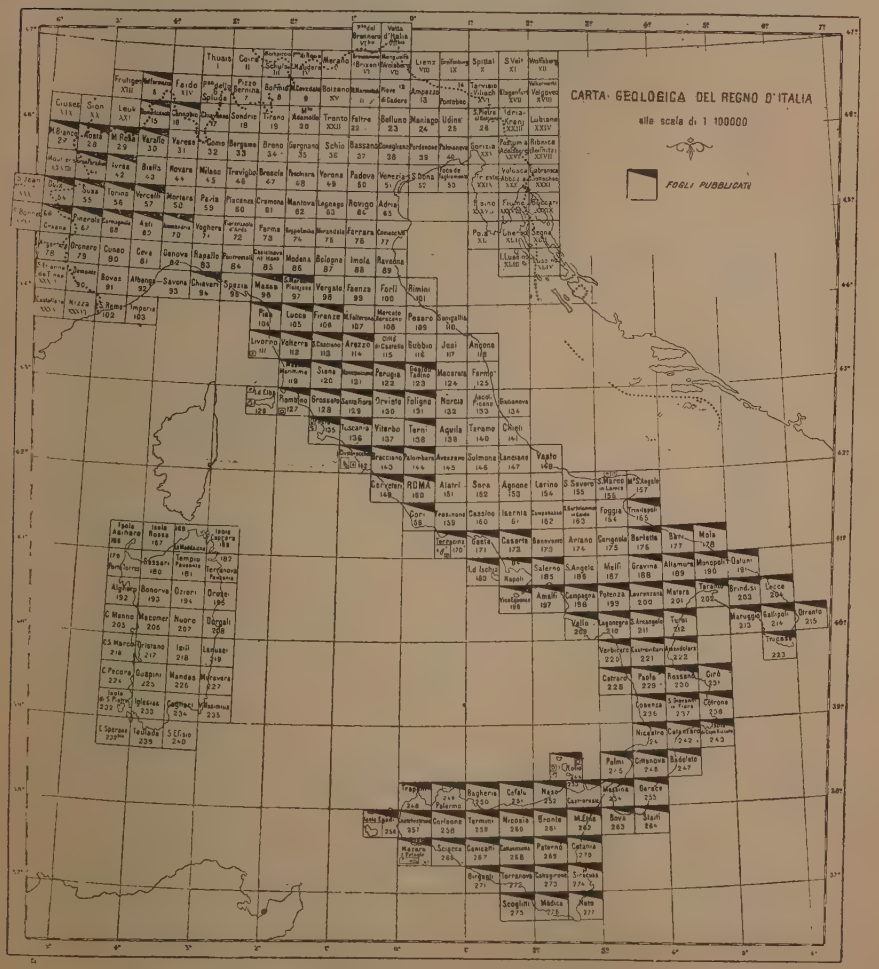
La Carta geologica d'Italia.

Nel corso dell'anno 1927 è stato dato nuovo impulso alla pubblicazione di fogli al 100.000 e di tavolette al 25.000 della Carta geologica d'Italia, nonchè alla revisione e completamento dei rilevamenti occorrenti per altre prossime pubblicazioni.

Furono già distribuite le tavolette al 25.000: Barga (97, III-SO), Fosciandora (97, III-NO), Viareggio (104. I-SO), Massarosa (104, I-SE), Lucca (105, IV-SO), Borgo a Mozzano (105, IV-NO), Portoscuso (232, I-SE), e i fogli al 100.000: (30) Varallo (123), Gualdo Tadino (131), Foligno e una tavola di sezioni geologiche attraverso l'alta Valle di Aosta.

Sono in corso di pubblicazione i fogli: Mortara (58), Spezia (95), Sanremo (102), Imperia (103), S. Marco in Lamis (156), Monte S. Angelo (157).

Con le ultime pubblicazioni distribuite lo stato attuale della Carta geologica di Italia al 100.000 si desume dalla unita figura.



La lotta contro i delfini.

Il Ministero dell'Economia Nazionale, preoccupato dei notevoli danni che i delfini arrecano alla industria della pesca, ha istituito, con D. M. 15 febbraio 1927, premi in denaro a favore di coloro che catturino ed uccidano delfini e cioè L. 50 per ogni delfino maschio o femmina non pregna. L. 100 per ogni femmina pregna.

Il provvedimento ha incontrato largo consenso nella classe dei pescatori ed il risultato della lotta, fino al 31 dicembre 1927, risulta dal seguente prospetto nel quale è indicato il numero di delfini uccisi in ciascuna delle varie Direzioni marittime del Regno, e l'importo dei premi corrisposti dal Ministero:

Direzione marittima	Delfini uccisi		Importo premi
Genova	13		L. 650
Livorno	18		» 900
Lazio	16	(3 femmine erano pregne)	» 950
Napoli	18	(4 »)	» 1.100
Reggio Calabria	15	(5 »)	» 1.000
Bari	14	(1 femmina era pregna)	» 750
Ancona	75	(8 femmine erano pregne)	» 4.150
Venezia	15	(2 »)	» 850
Trieste	8		» 400
Cagliari	14	(1 femmina era pregna)	» 750
Catania	46	(2 femmine erano pregne)	» 2.400
Palermo	42	(1 femmina era pregna)	» 2.150
Carnaro	10	(1 »)	» 550
Totali	304	(28 femmine erano pregne)	L. 16.600

Il IV Congresso di limnologia teorica ed applicata.

Sotto l'alto Patronato di S. M. il Re e la Presidenza d'onore di S. E. il Capo del Governo, si tenne nel settembre-ottobre 1927 il IV Congresso Internazionale di Limnologia teorica ed applicata. Notevole è stato il numero dei partecipanti fra i quali 115 stranieri, rappresentanti 25 nazioni (Argentina, Austria, Belgio, Brasile, Cecoslovacchia, Francia, Germania, Giappone, Guatemala, Jugoslavia, Messico, Olanda, Perù, Polonia, Russia Spagna, Svezia, Svizzera, Turchia, Ucraina e Ungheria).

Le sedute del Congresso ebbero luogo in Roma nei giorni dal 18 al 23 settembre, e nel corso di esse vennero svolte la maggior parte delle comunicazioni presentate al Congresso, che furono complessivamente in numero di 71, riguardanti principalmente la chimica, la fisica e la biologia delle acque

interne, la zoologia dei fondi lacustri, l'idrografia e la limnologia applicata alla piscicoltura.

Durante i lavori del Congresso fu pure organizzata una Mostra limnologica, alla quale parteciparono Istituti e scienziati italiani e stranieri.

Dal 24 settembre al 2 ottobre i congressisti effettuarono escursioni scientifiche nelle regioni d'Italia più interessanti dal punto di vista limnologico, e precisamente a Napoli, ove furono visitati i laghi Fusaro, Lucrino e il Mare Morto, al lago Trasimeno, al lago di Garda, al lago di Como, ed alla Stazione idrobiologica (Acquario) di Milano, ove il Congresso si chiuse il giorno 2 ottobre.

RECENTI PUBBLICAZIONI

fatte dal Ministero dell'Economia Nazionale, da persone e istituzioni dipendenti o sotto i suoi auspicî.

AGAMENNONE G., *L'anomalia magnetica attribuita al terremoto di Cumana del 1799*, in-8°, 20 pag., Soc. Anon. tip. Pliniana, Selci, 1926. (Boll. Soc. Sismologica Italiana, XXVI).

AICHINO G., *La crisi carbonifera inglese del 1926*, in-4°, 7 pag., Soc. Tip. Castaldi, Roma, 1927. (La Miniera Italiana, XI).

ANGELONI R., *Le tendenze del consumo dei generi alimentari scatolati negli Stati Uniti durante l'ultimo ventennio*, in-8°, 3 pag., Tip. G. Ferrari e Figli, Parma, 1927. (Boll. R. Staz. sper. per l'industria delle conserve alimentari, II).

ANTONIANI C., *Il comportamento dell'acido arsenico nei riguardi del potere assorbente del terreno*, in-4°, 6 pag., Tip. G. Bardi, Roma, 1927. (Rend. R. Acc. Naz. Lincei, serie 6ª, cl. sc. fis., mat. e nat., VI).

ANTONIANI C., *L'influenza del perfosfato sulla reazione del terreno*, in-4°, 7 pag., Tip. dott. G. Bardi, Roma, 1927. (Rend. R. Acc. Naz. Lincei, serie 6ª, cl. sc. fis., mat. e nat. VI).

ARCANGELI A., *Isopodi terrestri raccolti in Estremo Oriente dal prof. Filippo Silvestri*, in-8°, 59 pag. con 22 fig., Stab. Tip. Ernesto della Torre, Portici, 1927. (Boll. del Lab. di Zoologia gen. e agr. della R. Scuola sup. agr. Portici, XX).

BELLUIGI A., *Sulla bilancia di Eötvös*, in-8°, 50 pag., con 6 fig. e 4 tav., Anonima Poligrafica Emiliana, Reggio Emilia, 1927. (Boll. Soc. Sism. It., XXVII).

BELLUIGI A., *Per un tipo di variometro di gravità ultrarapido*, in-4°, 2 pag. con 1 fig., Tip. Castaldi, Roma, 1927. (La Miniera italiana, XI).

BELLUIGI A., *Intorno ai metodi geofisici di esplorazione del sottosuolo*, in-4°, 1 pag., Tip. Castaldi, Roma, 1927. (La Miniera italiana, XI).

BELLUIGI A., *Filo a piombo, pendolo, bilancia di Eötvös nelle ricerche minerarie*, in-4°, 2 pag., Tip. Castaldi, Roma, 1927. (La Miniera italiana, XI).

BELLUIGI A., *Nuove vie per le ricerche petrolifere*, in-4°, 4 pag. con 6 fig., Tip. Castaldi, Roma, 1927. (La Miniera italiana, XI).

BEZZI M., *Sulla distribuzione geografica della Mosca delle ciliege* (Rhagoletis cerasi *L.*, *Dipt.*), in-8°, 10 pag., Stab. Tip. Ernesto Della Torre, Portici, 1927. (Boll. del Lab. di Zoologia gen. e agraria, Portici, XX).

Bezzi M., *Un nuovo Microdon (Dipt.) della Cina*, in-8°, 4 pag., Stab. Tip. Ernesto Della Torre, Portici, 1927. (Boll. del Lab. di Zoologia gen. e agraria, Portici, XX).

Bochicchio N., *Economia rurale con nozioni di estimo*, 3ª edizione, in-8°, 583 pag., Tip. E. Giandolfo & C., Catania, 1928. (Biblioteca d'agricoltura e industrie affini dell'editore Francesco Battiato, IX).

Bochicchio N., *Manuale di agraria, ad uso degli Studenti e degli Agricoltori. Volume primo, Agronomia*, 3ª edizione, in-8°, 659 pag. con 172 fig., Tip. E. Giandolfo & C., Catania, 1927. (Biblioteca d'agricoltura e industrie affini dell'Editore Francesco Battiato, XIII).

Bollettino della Biblioteca (1° luglio 1926-30 giugno 1927), in-8°, 78 pag., Tipografia operaia romana, Roma, 1927.

Bottini E., *Sulla conservazione delle frutta. Ricerche sperimentali eseguite sulle arancie*, in-8°, 35 pag. con 1 fig., Tip. Editrice « Italia », Roma, 1927. (Annali di chimica applicata, 17).

Buzi Carocci C., *Relazione sull'attività tecnica dell'Istituto sperimentale per l'olivicoltura e l'oleificio (luglio 1926-giugno 1927)*, in-8°, 24 pag., Premiata Tip. nazionale, Imperia, 1927.

Buzi Carocci C., *L'olivicoltura, l'oleificio ed il commercio oleario di Liguria*, in-8°, 25 pag., Premiata Tip. Nazionale, Imperia, 1927.

Casaburi V., *L'organizzazione scientifica del lavoro nell'industria della concia dei cuoi e delle pelli*, in-8°, 9 pag., Tip. Napoletana G. de Georgio, Napoli, 1927. (Boll. R. Staz. sper. per l'ind. delle pelli e delle materie concianti, suppl. tecn., II).

Chiappi T., *La trota marina in Adriatico*, in-8°, 3 pag., con 1 fig., Soc. Tipografica A. Manuzio, Roma, 1927 (Boll. di pesca, di piscicoltura e di idrobiologia, III).

Colizza C., *Il verme dei garofani* (Tortrix pronuba *Hb.*), in-8°, 18 pag. con 9 fig., Stab. Tip. Ernesto Della Torre, Portici, 1927. (Boll. del Lab. di Zoologia gen. e agraria, Portici, XX).

Consiglio superiore dell'Economia Nazionale, *Atti, sessione VI-aprile 1927*, in-8°, 199 pag., Grafia, Roma, 1927.

Costa T. e Savelli R., *Esperimenti su* Cucurbita Pepo *L. circa la pretesa produzione di falsi ibridi*, in-8°, 10 pag., Tip. Valbonesi, Forlì, 1927. (Atti Soc. naturalisti e mat. di Modena, V-VI).

Costa T. e Savelli R., *Ulteriori osservazioni sulla prefioritura dell'Altea*, in 8°, 2 pag., Tip. Valbonesi, Forlì, 1927. (Atti Soc. naturalisti e mat. di Modena, V-VI),

Cuscianna N., *Note morfologiche e biologiche sulla* Simaethis nemorana *Hb.*, in-8°, 18 pag. con 11 fig., Stab. Tip. Ernesto Della Torre, Portici, 1927. (Boll. del Lab. di Zoologia gen. e agraria, Portici, XX).

Della Torre G., *I microbi dei formaggi Pecorino Romano ed uso Pecorino*, in-8°, 15 pag., con 3 fig., Soc. An. Arti Grafiche G. Giandoni, Lodi, 1927. (Annali Ist. sper. di Caseificio in Lodi, IV).

Della Torre G., *La pastorizzazione nei suoi effetti sui microbi del latte e sulle sue applicazioni nell'industria lattiera*, in-8°, 12 pag., con 1 fig., Soc. An. Arti grafiche G. Giandoni, Lodi, 1927. (Annali Ist. sper. di caseificio in Lodi, IV).

Della Torre G., *Contributo allo studio dei fieni-silo in rapporto al latte e derivati. V comunicazione; Silaggi ed influenza dei fermenti butirrici sul formaggio*, in-8°, 31 pag. con 1 tav., Soc. An. Arti grafiche, G. Giandoni, Lodi, 1927. (Annali Ist. sper. di caseificio in Lodi, IV).

Direzione Generale del Commercio e della Politica Economica, *I trattati di commercio fra l'Italia e gli altri Stati, stipulati dopo il 31 luglio 1914 e fino al 30 settembre 1927-anno V*, in-4°, vol. I, A-G, XXIV-669; vol. II, I-Z, VIII-511 pag., Stab. poligrafico per l'Amm. dello Stato, Roma, 1927.

Direzione Generale del Commercio e della Politica Economica, *La partecipazione dell'Italia alle Esposizioni internazionali 1922-1926 (in occasione della Mostra Geografica dell'espansione italiana all'estero, Milano, settembre 1927)*, in-8°, 112 pag. con 12 tav., Tip. Ditta Ludovico Cecchini, Roma, 1927.

Direzione Generale delle Foreste e Demani, *Relazione sulla Azienda del Demanio forestale di Stato, 1° luglio 1914-30 giugno 1924*, in-8° XVII-705 pag. con 215 fig. e 62 tavole e carte topogr., Grafia A. S. I. Industrie grafiche, Roma, 1927.

Direzione Generale dell'Industria e delle Miniere, *Relazione sul Servizio Minerario nel 1926*, in-8°, CCLXXIX-364 pag. con 3 tav. e 4 fig., Stab. Poligrafico per l'Amm. dello Stato, Roma, 1927.

Direzione Generale dell'Industria e delle miniere, *Bollettino di pesca, piscicoltura e di idrobiologia*, anno III, fasc. V., in-8°, Soc. Tipografica A. Manuzio, Roma, 1927.

Ente Nazionale Serico, *I primi sei mesi di attività dell'Ente Nazionale Serico, marzo-agosto 1927*, in-8° gr., 161 pag., Stab. Tip. Soc. Ed. « Cremona Nuova », Milano, 1927.

Errichelli E., *Studio sulla influenza del bitartrato potassico e degli acidi tartarico e malico sulla precipitazione delle sostanze albuminoidee, in rapporto alla defecazione dei mosti e alla chiarificazione dei mosti*, in-8°, 24 pag., Tip. Editrice « Italia », Roma, 1927. (Annali di chimica applicata, 17).

Fabiani R., *Sulla geologia degli idrocarburi della Sicilia anche in rapporto colla formazione degli zolfi*, in-4°, 8 pag. con 4 fig., Tip. Castaldi, Roma, 1927. (La Miniera italiana, XI).

FACHINI S. e BORELLA C., *I principî fondamentali nella valutazione della resistenza degli olii isolanti all'ossidazione*, in-4°, 4 pag., Tip. A. Colombo e Figli, Cusano Milanino, 1927. (L'Industria degli olii min. e dei grassi, VII).

FASCETTI G., *Relazione sull'azienda casearia nel 1924*, in-8°, 4 pag., Soc. An. Arti Grafiche G. Giandoni, Lodi, 1927. (Annali Ist. sper. di caseificio in Lodi, IV).

FASCETTI G., *Relazione sommaria sull'attività dell'Istituto sperimentale di caseificio nell'anno 1925*, in-8°, 18 pag., Soc. An. Arti Grafiche G. Giandoni, Lodi, 1927. (Annali Ist. sper. di caseificio in Lodi, IV).

FASCETTI G., *Esperienze sulla pastorizzazione del latte nell'industria casearia*, in-8°, 6 pag. con 2 fig., Soc. An. Arti grafiche G. Giandoni, Lodi 1927. (Annali Ist. sper. di caseificio in Lodi, IV).

FASCETTI G., *Il latte in blocchi zuccherati*, in-8°, 4 pag., Soc. An. Arti Grafiche G. Giandoni, Lodi, 1927. (Annali Ist. sper. di caseificio in Lodi, IV).

FASCETTI G., *La polvere di latte nella panificazione*, in-8°, 11 pag., Soc. An. Arti grafiche G. Giandoni, Lodi, 1927. (Annali Ist. sper. di caseificio in Lodi, IV).

FASCETTI G., *Relazione sommaria sull'attività dell'Istituto sperimentale di caseificio nell'anno 1926*, in-8°, 12 pag., Soc. An. Arti grafiche G. Giandoni, Lodi, 1927. (Annali Ist. sper. di caseificio in Lodi, IV).

FASCETTI G., *Sul formaggio di Castelmagno*, in-8°, 7 pag., Soc. An. Arti grafiche G. Giandoni, Lodi, 1927. (Annali Ist. sper. di caseificio in Lodi, IV).

FASCETTI G., *Attività dell'azienda casearia nel biennio 1925 e 1926*, in-8°, 3 pag., Soc. An. Arti grafiche G. Giandoni, Lodi, 1927. (Annali Ist. sper. di caseificio in Lodi, IV).

FASCETTI G. e SAVINI E., *Ricerche sul formaggio pecorino romano*, in-8°, 9 pag., Soc. An. Arti grafiche, G. Giandoni, Lodi, 1927. (Annali Ist. sper. di caseificio in Lodi, IV).

FREGOLA C., *Per il miglioramento zootecnico nella Val d'Elsa superiore*, in-8°, 19 pag. con 3 fig., Tip. coop. ex-combattenti, Siena, 1927.

FREGOLA C., *La potatura dell'olivo e la riforma delle piante vecchie*, in-8°, 26 pag. con 13 fig., Tip. Coop. ex-combattenti, Siena, 1927.

FRANCHI S., *Enigmi tettonici nei monti di Valdieri e lungo le valli del Gesso e della Vermenagna*, in-4°, 6 pag. con una fig., Tip. dott. G. Bardi, Roma, 1927. (Rend. R. Acc. naz. Lincei, 6ª serie, cl. sc. fis., mat. e nat., VI).

GORINI C., *Ricerche sul latte disgenesico*, in-4°, 5 pag., Tip. dott. G. Bardi Roma, 1927. (Rend. R. Acc. naz. Lincei, serie 6ª, cl. sc. fis., mat. e nat., VI)

GRANDI G., *Imenotteri sicofili raccolti dal prof. F. Silvestri nell'Indocina, nella Cina, nella penisola Malacca e a Formosa*, in-8°, 20 pag., con 8 fig., Stab. Tip. Ernesto Della Torre, Portici, 1927. (Boll. del Lab. di zoologia gen. e agraria in Portici, XX).

Grazia O., *Sulla composizione del latte di mucca in rapporto ai problemi dell'allattamento infantile*, in-8°, 55 pag., Soc. An. Arti grafiche G. Giandoni, Lodi, 1927. (Annali Ist. sper. di caseificio in Lodi, IV).

Grossi M., *L'applicazione delle onde elettromagnetiche nella ricerca dei minerali e delle acque sotterranee*, in-4°, 2 pag., Tip. Castaldi, Roma, 1927. (La Miniera italiana, XI).

Grossi M., *Nuovo metodo di esplorazione elettromagnetica del sottosuolo per la ricerca dei minerali e di acque sotterranee*, in-4°, 10 pag. con 6 fig., Tip. Castaldi, Roma, 1927. (La Miniera italiana, XI).

Guardasoni M., *Organizzazione sindacale e consorziale degli Apicoltori*, Relazione. Regolamento della Sezione Apicoltori Italiani della Confederazione Nazionale Fascista degli Agricoltori, in-16°, 34 pag., Officine grafiche Reggiani, Reggio Emilia, 1927.

Lombardi P. L., *Nuove razze del baco da seta*, in-8°, 46 pag. con 3 tav., Casa editrice Giuseppe Cesari, Ascoli Piceno, 1927. (Boll. R. Staz. sper. gelsic. e bachicolt. Ascoli Piceno, VI).

Lombardi P. L., *Per combattere il dermeste*, in-8°, 7 pag., Casa editrice Giuseppe Cesari, Ascoli Piceno, 1927. (Boll. R. Staz. sper. gelsic. e bachicolt. Ascoli Piceno, VI).

Manfredi P., *Bibliografia limnologica italiana* (1923-1925), in-8°, 5 pag., Soc. Tipografica A. Manuzio, Roma, 1927. (Boll. di pesca, di piscicoltura e di idrobiologia, III).

Melis B., *Due nuovi acidi della serie cianica*, in-8°, 7 pag., Tip. Editrice « Italia », Roma, 1927. (Annali di chimica applicata, 17).

Melis B., *L'acido idropseudosolfocianico nella tintura del cotone*, in-8°, 6 pag. con campione, Tip. Editrice « Italia », Roma, 1927. (Annali di chimica applicata, 17).

Michaelsen W., *Oligochäten aus Yün-nan, gesammelt von prof. F. Silvestri*, in-8°, 7 pag., con 2 fig., Arti grafiche Panetto & Petrelli, Spoleto, 1927. (Boll. del Lab. di Zool. gen. ed agr. del R. Istit. sup. agr. di Portici, XXI).

Milani C., *Nuovo metodo per determinare la purezza degli olii di oliva*, in-8°, 2 pag., Tip. Editrice « Italia », Roma, 1927. (Annali di chimica applicata, 17).

Moretti E., *I marmi italiani di esportazione e i giacimenti marmiferi dell'Abruzzo*, in-4°, 4 pag. con 2 fig., Tip. Castaldi, Roma, 1927. (La Miniera italiana, XI).

Moretti E., *L'oro nella regione a nord del Pasubio?*, in-4°, 1pag., Tip. Castaldi, Roma, 1927. (La Miniera italiana, XI).

Moschetti A., *Giacimenti di pirite di Gimigliano*, in-4°, 3 pag. con 4 fig., Tip. Castaldi, Roma, 1927. (La Miniera italiana, XI).

Novelli N. e Borasio L., *Composizione chimica e valore alimentare dei risi italiani*, in-8°, 95 pag., con 26 fig., Tipografia Gallardi, Vercelli, 1927. (Quaderni della Staz. sper. di risicoltura di Vercelli, I).

Palazzo L., *Magnetometria applicata alle indagini di giacimenti minerari nel sottosuolo*, in-4°, 38 pag., con 24 fig., Scuola Tipografica Pio X, Roma, 1927. (Mem. della Pont. Acc. delle Scienze, Nuovi Lincei, serie 2, X).

Palazzo L., *Variazioni magnetiche secolari a Massaua col contributo di recenti misure*, in-4°, 10 pag. con 1 fig. e 1 tav., Scuola Tipografica Pio X, Roma, 1927. (Atti Pont. Acc. delle Scienze, Nuovi Lincei, LXXX).

Palazzo L., Platania G., Amerio A., Pacini D., Bonacini C., Signore F. e Malladra A., *L'opera scientifica di Ciro Chistoni*, in-8°, 57 pag. con ritratto, Tip. napoletana Giulio De Georgio, Napoli, 1927. (Annali del R. Osserv. Vesuviano, III).

Parisella P., *L'industria della pesca in Corsica*, in-8°, 7 pag., Soc. Tipografica A. Manuzio, Roma, 1927. (Boll. di pesca, di piscicoltura e di idrobiologia, III).

Parisi E., *Ricerche sul vanadio tetravalente. Nota II. Sul numero di coordinazione del vanadio nei sali complessi di vanadile*, in-8°, 4 pag., Tip. Editrice « Italia », Roma, 1927. (Gagg. chim. ital., LVII).

Parisi E. e Carboncini G., *L'ossidazione della sostanza organica e la nitrificazione nei terreni sterilizzati tenuti per lungo tempo a contatto di ossigeno*, in-8°, 8 pag., Tip. Editrice « Italia », Roma, 1927. (Annali di chimica applicata, 17).

Perogalli V., *Un po' di critica sui nostri metodi di fabbricazione dello scatolame per conserve alimentari*, in-8°, 3 pag., Tip. G. Ferrari e Figli, Parma, 1927. (Boll. R. Staz. sper. per l'ind. delle conserve alimentari, II).

Petri L., *Ulteriori ricerche sull'applicazione fluoroscopica ai tessuti vegetali normali e patologici*, in-4°, 4 pag., Tip. G. Bardi, Roma, 1927. (Rend. R. Acc. Naz. Lincei, serie 6ª., cl. sc. fis., mat. e nat., VI).

Pirocchi A., *Rilievi sulla influenza dell'alimentazione con fieno-silo*, in-8°, 5 pag., Soc. An. Arti grafiche G. Giandoni, Lodi, 1927. (Annali Ist. sper. di caseificio in Lodi, IV).

Priesner H., *Neue und wenig bekannte Thysanopteren gesammelt in Westafrica von Prof. Dr. F. Silvestri*, in-8°, 23 pag., con 7 fig., Arti grafiche Panetto & Petrelli, Spoleto, 1927. (Boll. del Lab. di Zool. gen. ed agraria del R. Ist. sup. agr. di Portici, XXI).

Ragazzi G., *La concimaia e il letame*, in-8°, 14 pag., con 2 tav., Tip. Combattenti, Siena, 1926.

Ragazzi G., *L'impiego di concentrato modenese di mosto d'uva nera in confronto dei vini-mosti meridionali per miglioramento dei vini toscani*, in-8°, 12 pag., Tip. ex Combattenti, Siena, 1927.

Roewer C. Fr., *Ostasiatische Opiliones von Herrn Prof. F. Silvestri im Jahre 1925 erbeutet*, in-8°, 20 pag. con 9 fig., Stab. Tip. Ernesto Della Torre, Portici, 1927. (Boll. del Lab. di zool. gen. e agraria della R. Scuola sup. di agr. di Portici, XX).

Romei E., *Contribuzione alla conoscenza di alcuni lepidotteri della Tripolitania*, in-8°, 12 pag., Stab. Tip. Ernesto della Torre, Portici, 1927. (Boll. del Lab. di Zoologia gen. e agr. della R. Scuola sup. agr. Portici, XX).

Romeo G. e Giuffrè U., *Essenze di Mentha aquatica L. e di Mentha silvestris L. di Sicilia*, in-8°, 5 pag., Tip. Editrice « Italia », Roma, 1927. (Annali di chimica applicata, 17).

Romeo G. e Giuffrè U., *Essenze di Calamintha Nepeta e di Mentha pulegium*, in-8°, 2 pag., Tip. Editrice « Italia », Roma, 1927. (Annali di chimica applicata, 17).

Savelli R., *Frutti di due varietà portati dalla stessa pianta*, in-4°, 4 pag. con una fig., Tip. dott. Giovanni Bardi, Roma, 1927. (Rend. R. Acc. naz. Lincei, 6ª serie, cl. sc. fis., mat. e nat., VI).

Savini E., *Relazione sull'attività del laboratorio chimico dell'Istituto di caseificio nell'anno 1926*, in-8°, 9 pag., Soc. an. Arti grafiche G. Giandoni, Lodi, 1927. (Annali Ist. sper. di caseificio in Lodi, IV).

Scipioni S., *La Tenuta di Castel Fusano nel delta Tiberino*, in-8°, 10 pag. con 2 fig., Soc. tip. A. Manuzio, Roma, 1927.

Silvestri F., *Contribuzione alla conoscenza degli Aleurodidae (Insecta; Hemiptera) viventi su Citrus in Estremo Oriente e dei loro parassiti*, in-8°, 60 pag. con 34 fig., Arti grafiche Panetto & Petrelli, Spoleto, 1927. (Boll. del Laboratorio di zool. gen. ed agraria del R. Ist. sup. agr. Portici, XXI).

Silvestri F., *Contribuzione alla conoscenza dei Polydesmidae (Diplopoda) dell'Africa occidentale*, in-8° 42 pag. con 24 fig., Stab. Tip. Ernesto della Torre, Portici, 1927. (Boll. del Lab. di Zoologia gen. e agraria della R. Scuola sup. agr. Portici, XX).

Silvestri F., *Descrizioni di due nuove specie di Isoptera dell'Africa*, in-8°, 5 pag., con 2 fig., Arti grafiche Panetto & Petrelli, Spoleto, 1927. (Boll. del Lab. di zool. gen. ed agr. del R. Ist. sup. agr. di Portici, XXI).

Takahashi R., *Some aphididae collected by Dr. F. Silvestri in Cina*, in-8°, 4 pag. con 1 fig., Stab. Tip. Ernesto della Torre, Portici, 1927. (Boll. del Lab. di zool. gen. e agraria, Portici, XX).

Vecchi A., *Variazioni di peso di una colonia di api durante un anno*, in-8°, 26 pag. con 14 fig., Stab. Tip. Ernesto della Torre, Portici, 1927. (Boll. del Lab. di zool. gen. e agraria, Portici, XX).

Vecchi A., *Sulla distribuzione geografica dell'*Apis mellifica ligustica *Spin. in Italia*, in-8°, 19 pag. con 4 fig., Stab. Tip. Ernesto della Torre, Portici, 1927. (Boll. del Lab. di zool. gen. e agraria, Portici, XX).

INDICE DELLE MATERIE

ANNO VII

Num. 1 (31 marzo 1927)

MEMORIE E RELAZIONI

Coltivazione delle uve da tavola nell'Agro Romano. — Longo A. . . Pag. 3
Come si svolge la bonifica agraria nell'Agro romano e pontino. — Mariani M. . . . . » 17
Il Campo sperimentale di aridocoltura a Cerignola. — De Cillis E.. . » 29
Costituzione e composizione del terreno del campo sperimentale di Cerignola. — Pantanelli E. . . . . » 53
Apparecchi per la determinazione delle proprietà fisiche del terreno agrario. — Giordano F. . . . . » 61
Note preliminari sui metodi batteriologici di ricerca nell'esame della fertilità del terreno agrario. — Rossi G. e Riccardo S. . . . . » 71
I campi sperimentali per la lavorazione del terreno nel periodo 1923-1926 — De Cillis E. . . . . » 96
Sull'inattivazione termica della fermentazione alcoolica secondo il processo Boulard. — Garino Canina E. . . . . » 113

NOTIZIE ED APPUNTI

Congresso della sperimentazione agraria. . . . . Pag. 136
La Scuola pratica di meccanica agraria di Roma . . . . . » 138
Premi ad agricoltori dell'Agro romano . . . . . » 140
La produzione mineraria, metallurgica e mineralurgica italiana nell'anno 1926 . . . . . » 142
Recenti pubblicazioni fatte dal Ministero dell'Economia Nazionale, da persone e istituzioni dipendenti o sotto i suoi auspici. . . . . » 146

Num. 2 (30 giugno 1927)

MEMORIE E RELAZIONI

Lezioni sulla malaria. — Grassi G. B.. . . . . Pag. 153
La Stazione agraria sperimentale di Bari e la battaglia del grano. — Pantanelli E. . . . . » 281

NOTIZIE ED APPUNTI

Premi ad agricoltori dell'Agro romano . . . . . Pag. 317
Notizie statistiche degli studenti dei Regi Istituti superiori agrari, Istituti superiori di medicina veterinaria e delle Regie Scuole agrarie medie . . . . . » 318

Provvedimenti a favore della pesca . . . . . Pag. 319
Consiglio superiore delle miniere . . . . . » 320
Consiglio superiore dell'Economia Nazionale. . . . . » 322
La Scuola superiore di malariologia di Roma . . . . . » 323
Recenti pubblicazioni fatte dal Ministero dell'Economia Nazionale, da persone e istituzioni dipendenti o sotto i suoi auspici. . . . . » 325

Num. 3 (30 settembre 1927)

MEMORIE E RELAZIONI

Esperienze di concimazione con fosforite Kosseir. — Pantanelli E. . . Pag. 329
Sui compiti della sperimentazione agraria in Tripolitania e sui rapporti con la sperimentazione agraria italiana. — De Cillis E. . . . . » 339
La terapia interna nella patologia vegetale. — Petri L. . . . . » 347
Sui fertilizzanti e sulla reazione del terreno. — Menozzi A. . . . . » 359
Problemi attinenti al latte e derivati. — Fascetti G. . . . . » 367
Sulla questione della concimazione minerale nelle terre meridionali. — De Dominicis A. . . . . » 379
Sulla capacità delle colture ad utilizzare minerali poco solubili. — Dojmi di Delupis S. . . . . » 386
Importanza della determinazione delle varietà di prodotti agricoli che danno i migliori risultati con la conservazione frigorifera. — Corbetta C. . . . . » 393
Il trapianto del frumento. — Samarani F. . . . . » 402
Banche e Credito agrario con speciale riferimento all'Agro romano. — Mariani G. . . . . » 407
Sulle manifestazioni della vita nelle frutta e nelle verdure. — Scurti F. » 327

NOTIZIE ED APPUNTI

Premi ad agricoltori dell'Agro romano . . . . . Pag. 436
Concorsi per alberature e dissodamento in Agro romano e pontino . . » 438
Visita di laureandi dell'Istituto superiore agrario di Milano in Agro romano. . . . . » 438
Borse di studio agrarie . . . . . » 441
Quinto concorso nazionale per la « Vittoria del grano ». . . . . » 441
Marchio nazionale per i prodotti ortifrutticoli diretti all'estero . . . . » 443
Per l'incremento dell'olivicoltura . . . . . » 444
Per l'incremento dell'industria della pesca . . . . . » 444
Campagna ittiogenica 1926-27 . . . . . » 446
Programmi d'insegnamento delle Regie Scuole agrarie . . . . . » 447
Depositi di cavalli stalloni. . . . . » 447
Stalloni approvati alla monta pubblica nel 1927. . . . . » 448
Per il miglioramento della produzione cavallina e mulattiera . . . . . » 449
Recenti pubblicazioni fatte dal Ministero dell'Economia Nazionale, da persone e istituzioni dipendenti o sotto i suoi auspici. . . . . » 451

Num. 4 (31 dicembre 1927)

MEMORIE E RELAZIONI

L'esame microscopico e batteriologico diretto del terreno agrario. — Rossi G. e Riccardo S. . . . . Pag. 457
Giacimenti cupriferi italiani. — Cortese E. . . . . » 471
Nuovo censimento delle piante fanerogame e crittogame vascolari del bosco Fontana. — Massalongo C. . . . . » 499
L'utilizzazione dei sali di potassio delle acque madri delle saline di Cagliari. — Vodret F. L. . . . . » 515
Studio sui fermenti alcoolici dei mosti dell'Umbria. — Pulselli A. . . . . » 530
La lotta contro i maggiolini. — Monti R. . . . . » 545
La determinazione del peso specifico di alcuni frutti e sua importanza pratica. — Molon G. . . . . » 584
Per l'avvenire della sperimentazione agraria italiana. — Tommasi G. . . » 591
Sulla sperimentazione dell'agricoltore. — Todaro F. . . . . » 595
Sperimentazione e propaganda. — Pantanelli E. . . . . » 599

NOTIZIE ED APPUNTI

La mostra nazionale del grano . . . . . Pag. 604
Premi ad agricoltori dell'Agro romano. . . . . » 613
La Carta geologica d'Italia . . . . . » 614
La lotta contro i delfini . . . . . » 616
Il IV Congresso Internazionale di limnologia teorica ed applicata . . . » 616
Recenti pubblicazioni fatte dal Ministero dell'Economia Nazionale, da persone e istituzioni dipendenti o sotto i suoi auspici . . . . . » 618

INDICE ALFABETICO PER AUTORI

CORBETTA CASIMIRO — Importanza della determinazione delle varietà di prodotti agricoli che danno i migliori risultati con la conservazione frigorifera . . . . . Pag. 393

CORTESE EMILIO — Giacimenti cupriferi italiani . . . . . » 451

DE CILLIS EMANUELE — Il campo sperimentale di aridocoltura a Cerignola . . . . . » 29

DE CILLIS EMANUELE — I campi sperimentali per la lavorazione del terreno nel periodo 1923-1926 . . . . . » 96

DE CILLIS EMANUELE — Sui compiti della sperimentazione agraria in Tripolitania e sui rapporti con la sperimentazione agraria italiana . . . » 339

DE DOMINICIS ALBERTO — Sulla questione della concimazione minerale nelle terre meridionali . . . . . » 379

DOJMI DI DELUPIS SERAFINO — Sulla capacità delle colture ad utilizzare minerali poco solubili . . . . . » 386

FASCETTI GIUSEPPE — Problemi attinenti al latte e derivati. . . . . » 367

GARINO CANINA ETTORE — Sull'inattivazione termica della fermentazione alcoolica . . . . . » 113

GIORDANO FEDERICO — Apparecchi per la determinazione delle proprietà fisiche del terreno agrario . . . . . » 61

GRASSI GIOVANNI BATTISTA — Lezioni sulla malaria . . . . . » 153

LONGO ANGELO — Coltivazione delle uve da tavola nell'Agro romano . » 3

MARIANI GIUSEPPE — Banche e credito agrario con speciale riferimento all'Agro romano . . . . . » 407

MARIANI MARIO — Come si svolge la bonifica agraria nell'Agro romano e pontino . . . . . » 17

MASSALONGO CARO — Nuovo censimento delle piante fanerogame e criptogame vascolari del bosco Fontana . . . . . » 499

MENOZZI ANGELO — Sui fertilizzanti e sulla reazione del terreno . . . . » 359

MOLON GIROLAMO — La determinazione del peso specifico di alcuni frutti e sua importanza pratica . . . . . » 584

MONTI RINA — La lotta contro i maggiolini. . . . . » 545

MUSSOLINI BENITO — Discorso pronunciato alla inaugurazione della Mostra nazionale del grano . . . . . » 604

PANTANELLI ENRICO — Costituzione e composizione del terreno del campo sperimentale di Cerignola . . . . . » 53

PANTANELLI ENRICO — La Stazione agraria sperimentale di Bari e la battaglia del grano. . . . . » 281

PANTANELLI ENRICO — Esperienze di concimazione con fosforite Kosseir » 329

PANTANELLI ENRICO — Sperimentazione e propaganda . . . . . » 599

PETRI LIONELLO — La terapia interna nella patologia vegetale. . . . . » 347

PULSELLI ALBERTO — Studio sui fermenti alcoolici dei mosti dell'Umbria . » 530
RICCARDO SALVATORE e ROSSI GIACOMO — Note preliminari sui metodi batteriologici di ricerca nell'esame della fertilità del terreno agrario . » 71
RICCARDO SALVATORE e ROSSI GIACOMO — L'esame microscopico e batteriologico diretto del terreno agrario. . . . . » 457
ROSSI GIACOMO e RICCARDO SALVATORE — Note preliminari sui metodi batteriologici di ricerca nell'esame della fertilità del terreno agrario . » 71
ROSSI GIACOMO e RICCARDO SALVATORE — L'esame microscopico e batteriologico diretto del terreno agrario. . . . . » 457
SAMARANI FRANCO — Il trapianto del frumento . . . . . » 402
SCURTI FRANCESCO — Sulle manifestazioni della vita nelle frutta e nelle verdure . . . . . » 427
TODARO FRANCESCO — Sulla sperimentazione dell'agricoltore. . . . . » 595
TOMMASI GIUSEPPE — Per l'avvenire della sperimentazione agraria italiana . . . . . » 591
VODRET FRANCESCO LUIGI — L'utilizzazione dei sali di potassio delle acque madri delle saline di Cagliari . . . . . » 515